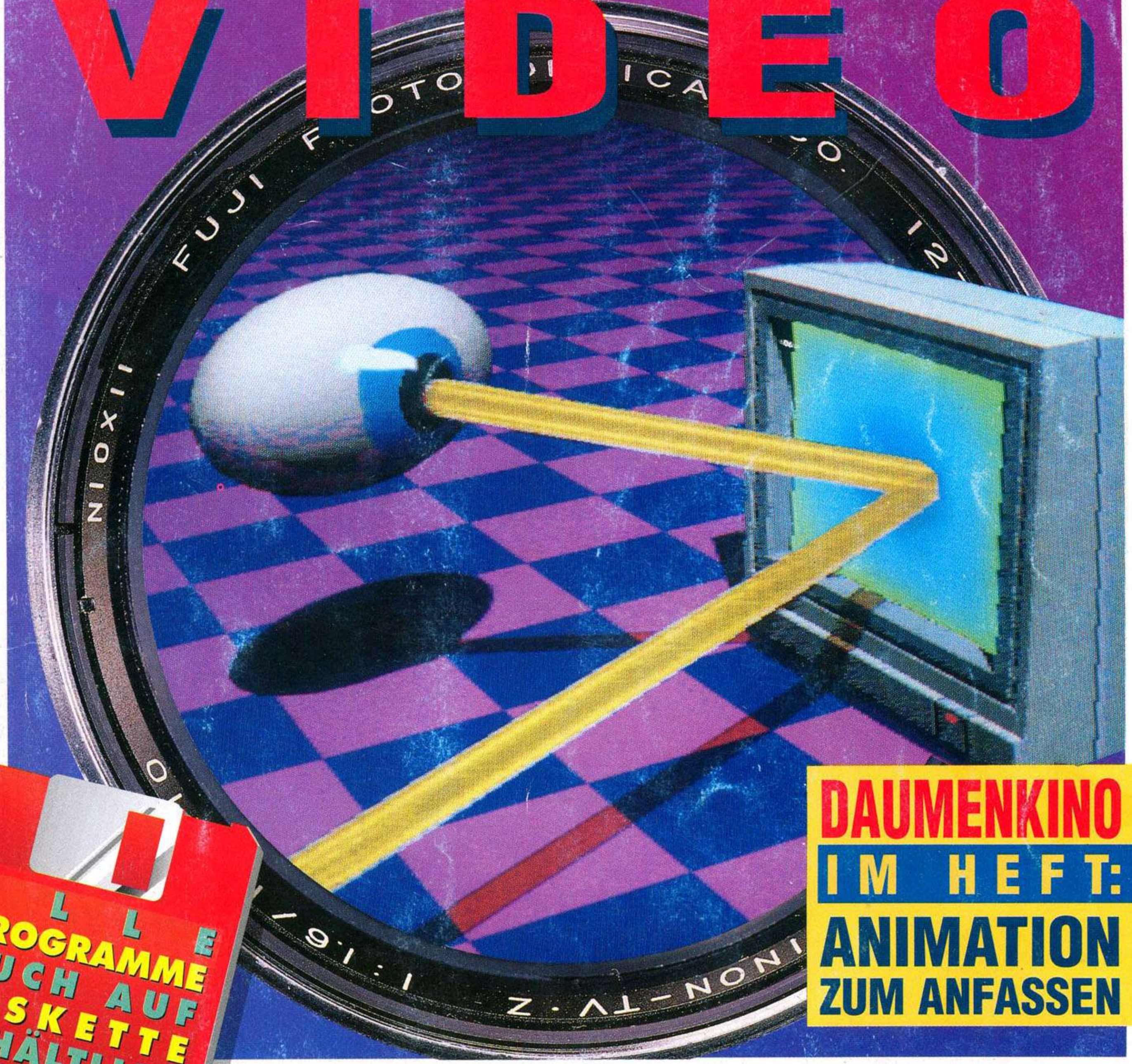
SONDERHEFT 14 AMIGA

AMIGA

Markt&Technik

DM 16,–
ÖS 120,– /Sfr 16,– /Lit 16000
hfl 21,– /dkr 75,– /fmk. 43,–

RAY-TRACING VIDEO



ALLE PROGRAMME AUCH AUF DISKETTE ERHÄLTLICH

DAUMENKINO IM HEFT: ANIMATION ZUM ANFASSEN

■ **Kaufberatung:** *Die besten Ray-Tracer- und Videoprogramme* ■ **Workshops:** *Turbo Silver & Reflections* ■ **Grundlagen:** *Was Sie über Ray-Tracing und Video wissen müssen* ■ **Test:** *Turbokarten und Digitizer im Vergleich*



Die nächste Prüfung ist gerettet: Die neuen Lernprogramme »Spielend lernen« für Ihren Amiga ersetzen stupide Paukerei durch Abenteuer, Spaß und Quiz. Trockenes Schulwissen wird spannend aufbereitet und einprägsam vermittelt. Jedes Programm hat einen Lernteil und ein Quiz oder Spiel zur Überprüfung des neu erworbenen Wissens.

Jedes Programm nur
DM 49,–*
(sFr 45,–*/öS 490,–*)
*Unverbindliche Preisempfehlung

**Erdkunde I
Bundesrepublik und DDR**
Bestell-Nr. 38774

Erdkunde II – Vereinigte Staaten von Amerika
Bestell-Nr. 38776



Mathematik I – Geometrie
Bestell-Nr. 38777

Mathematik II – Algebra
Bestell-Nr. 38778

Mathematik III (Bruchrechnen)
Bestell-Nr. 38786

Physik I – Mechanik, Wärmelehre, Optik
Bestell-Nr. 38779

Englisch I
Bestell-Nr. 38775

Deutsch I (Grammatik)
Bestell-Nr. 38787

Markt&Technik-Bücher und -Software erhalten Sie bei Ihrem Buchhändler, in Computer-Fachgeschäften und in den Fachabteilungen der Warenhäuser.

Markt&Technik
Zeitschriften · Bücher
Software · Schulung

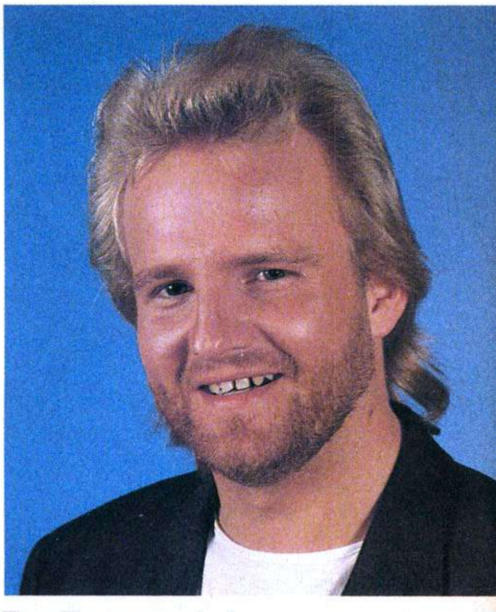
2213/002

Ray-Tracing, Video und Amiga

Ray-Tracing und Video – zwei Themengebiete, die beim Erscheinen des Amiga nichts im Heimcomputer-Bereich verloren hatten. Ray-Tracing war renommierten Workstations vorbehalten, deren Preispalette erst bei 50 000 Mark begann. Videoverarbeitung steckte noch in den Kinderschuhen und wurde an Schnittpulten betrieben, mit eher mageren Ergebnissen.

Wie weit mußten wohl die Amiga-Entwickler in die Zukunft geblickt haben, als sie diesen Computer schufen: Es wurde schon damals, Anfang der 80er Jahre, die Möglichkeit vorgesehen, ein Genlock anzuschließen, um Computer- und Videobilder zu mischen. Auch die Bildwiederholungsfrequenz haben die Väter der Amigas, wie beim Fernsehen in der PAL-Norm, auf 50 Hz gelegt. Dadurch wurde es erst möglich, günstige Genlocks für den Amiga anzubieten.

Nicht nur den Erbauern des Amiga gebührt der Ruhm, auch die Software-Firmen haben zu seinem Erfolg beigetragen. So haben sie Programme entwickelt, die mit der Hardware des Computers wuchsen. Video- und Ray-Tracing-Programme unterstützen die komplette 680xx-Reihe, welche mit dem 68040-Prozessor in Dimensionen vorstößt, die bisher High-Performance-Computern vorbehalten war.



Mit dem Amiga hat man also den idealen Computer für Videoanwendungen und Computerrealismus. Doch wie wird er am besten genutzt und welches Zusatz-Equipment ist nötig und sinnvoll? Wir zeigen Ihnen, wie Sie mit den bekanntesten Ray-Tracing-Programmen umgehen, stellen die besten Ray-Tracer und Video-Programme vor, beraten Sie beim Digitizer- und Kamerakauf und weihen Sie in die Grundlagen der Ray-Tracing-Programmierung ein.

Als kleines Gimmick können Sie die im »Turbo Silver«-Workshop kreierte Animation ab Seite 35 als Daumenkino bewundern. Film ab – bis der Daumen glüht.

Ihr
Albert Petryszyn
(Redakteur)

Workshops

6 Da heben Sie glatt ab!
Steigen Sie ein in die Welt der fotorealistischen Bilder. Ein preiswertes Programm dafür ist »Reflections«. Anhand einer Szene zeigen wir Ihnen, was mit dem Ray-Tracer alles möglich ist.

22 Stufenweise zum Erfolg
Das leistungsfähige Programm »Turbo Silver« ist nicht nur wegen seiner Animationsfähigkeit sehr beliebt. In diesem Workshop erstellen Sie eine ansprechende Animation. Wer neugierig ist, kann sich diese Animation in unserem Daumenkino schon mal anschauen.

Grundlagen

54 Faszination Ray-Tracing
Alle Ray-Tracer erzeugen auf dem Computer Bilder von erstaunlicher Qualität. Trotz der verschiedensten Bedienungsarten dieser Programme, haben sie eines gemeinsam: Sie arbeiten nach den Grundlagen der Strahlenrückverfolgung. Doch wie funktioniert dieses Verfahren? Wir geben Ihnen die Antwort.

62 Video & Computer
Die Einsatzgebiete einer Videokamera bzw. Recorders im Zusammenhang mit dem Amiga sind vielfältig. In diesem Beitrag erfahren Sie, welche Aufgaben damit bewältigt werden, welche Geräte Sie dazu benötigen und wie man diese anschließt.

65 Die neue Videogeneration
Ohne geeignete Hardware geht nichts, wenn Sie Ihren Amiga videotauglich machen und Videobilder weiterverarbeiten wollen. Auf diesen Seiten erfahren Sie, wie man Bilder digitalisiert und was man dabei beachten soll.

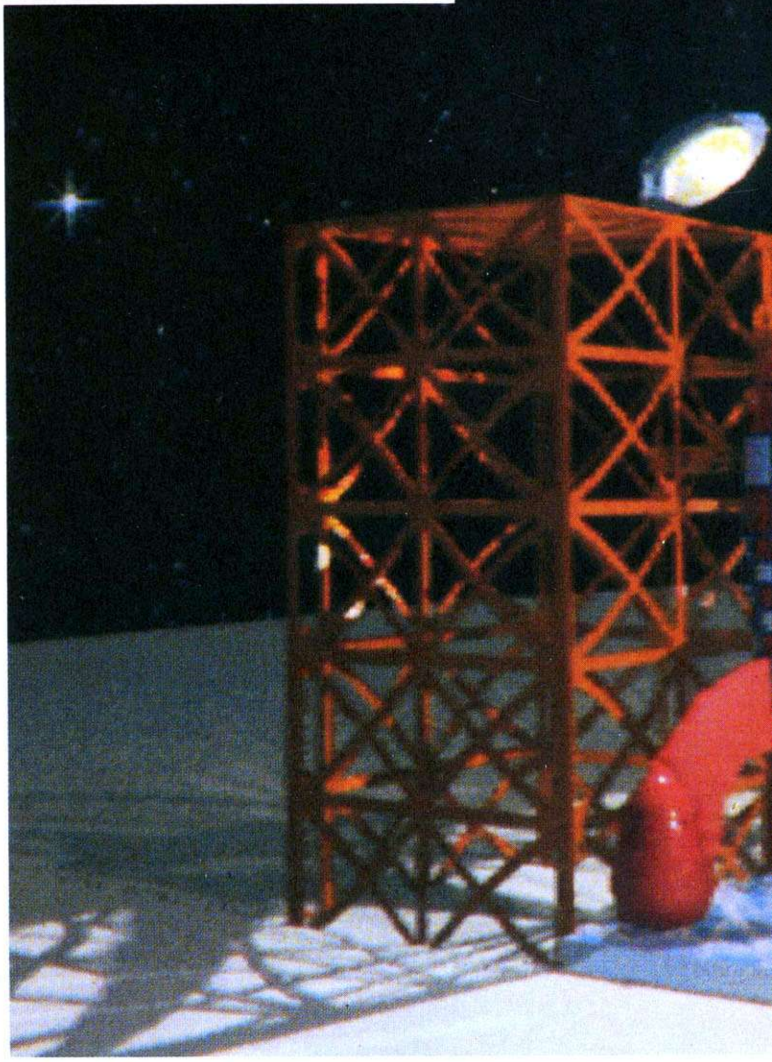
Test

68 Mit Megapower in neue Dimensionen
Die sog. Turbokarten verhelfen dem Amiga in Leistungsbereiche, die sonst nur sündhaft teuren Workstations vorbehalten waren. Aber wer braucht welches Turboboard für welches Anwendungsgebiet mit welcher Leistung? Was bedeuten die Fachausdrücke und welche 030-Karte ist die schnellste?.

72 Erfolgreiche Verjüngungskur
Um Bilder, die von einer Videokamera aufgenommen wurden, im Amiga weiterverarbeiten zu können, ist entsprechende Hardware nötig. Wir stellen Ihnen die verbesserten Versionen drei solcher Geräte im Vergleich vor.

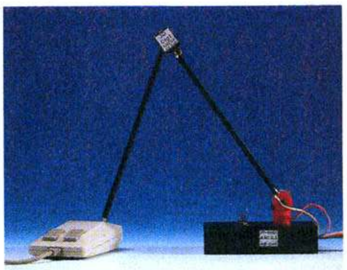
Kaufberatung

76 Marktübersicht Video
Welcher Digitizer und welcher RGB-Splitter ist empfehlenswert? Welches Genlock bietet welche Effekte? Mit unserer Marktübersicht wollen wir Ihnen die Kaufentscheidung erleichtern.



▲ **Bild 1. Erleben Sie die Faszination der fotorealistischen Bilder. Mit unserem Reflections«-Workshop erleichtern wir Ihnen den Einstieg.**

SEITE 6

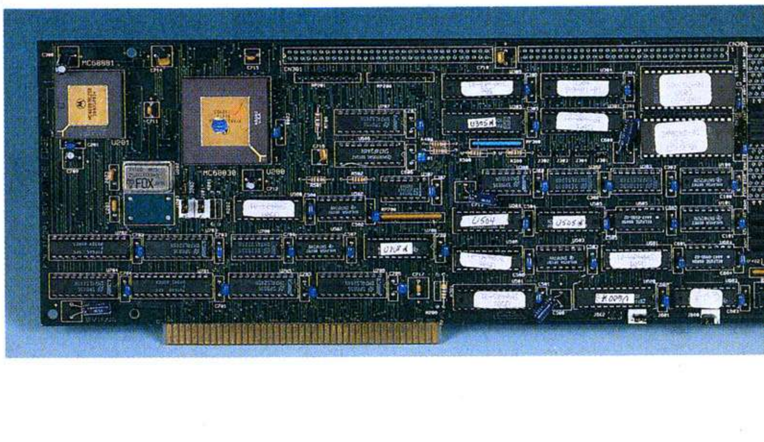


▲ **Bild 4. Der 3D-Digitizer zum Nachbauen – nicht nur für Bastler und Tüftler**

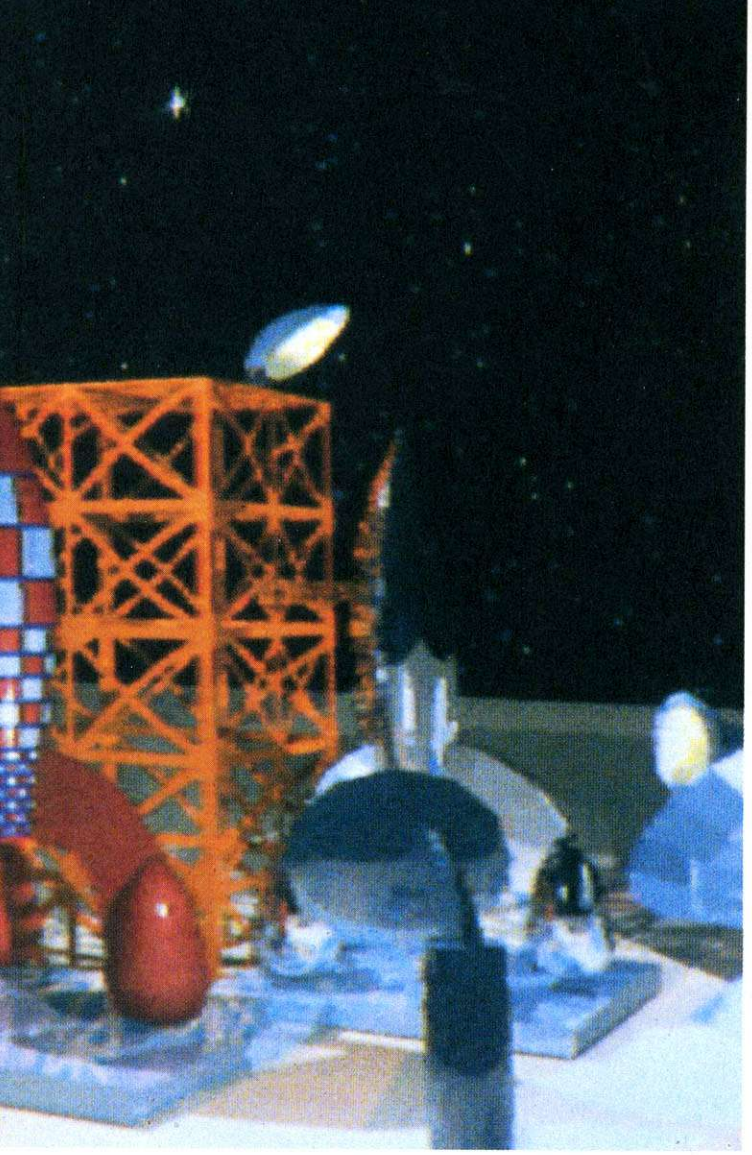
SEITE 90

▼ **Bild 3. Mit Turbokarten lassen sich Ray-Tracing-Bilder um ein Vielfaches schneller berechnen. Welche Karte für welches Programm am besten geeignet ist, erfahren Sie ab**

SEITE 68



INHALT



78 Veni, Vidi, Video!
Videoproduktion ist ein faszinierender Bereich. Welche Geräte man dafür braucht, haben Sie schon im vorhergehenden Artikel erfahren. Was jetzt noch fehlt ist die Software. Mit dieser Kaufberatung möchten wir Ihnen einen Überblick der gängigen Programme geben.

84 Die Tiefe der Strahlen
Künstliche Welten im Computer zu erstellen, war vor einigen Jahren noch Großcomputern vorbehalten. Mit ausgeklügelter Software ist dies auch mit dem Amiga möglich. Wir führen Sie durch den Dschungel der zahlreichen Ray-Tracing-Programme.

Hardware

90 Die dritte Dimension
Mit dem hier vorgestellten 3D-Digitizer können Sie räumliche Körper digitalisieren und mit der dazugehörigen leistungsfähigen Software nachbearbeiten – ein ungeahntes Experimentierfeld für Bastler, Tüftler und solche, die es werden wollen.

Bücher

95 Aus unserem Bücherregal
Bücher, die Sie zum Thema Ray-Tracing & Video kennenlernen und schätzen sollten.

Listings

96 Neue Namen braucht das Bild
Ein hilfreiches Utility zum Umbenennen von kompletten Animationen. Mit diesem Programm ist es möglich »Sculpt«-Animationen in das für »DPaint« gültige Format umzuwandeln. Natürlich funktioniert das auch in der umgekehrten Richtung.

102 Rosa Zeiten für Animationen
Besonders bei Logo-Animationen ist es wichtig, daß einzelne Bilder eines Films für einige Sekunden sichtbar bleiben. Viele Programme haben keine Funktion zur Manipulation der Display-Zeit. Der »Time-Manager« löst dieses Problem.

111 Der Strahl der Strahlen
Ray-Tracing in Basic? Wir beweisen, daß das auch mit dieser langsamen Programmiersprache möglich ist. Wir liefern ein Grundgerüst zum Ausbauen und Verbessern, nach Ihren individuellen Wünschen.

Sonstiges

3 Editorial

109 Mitmachkarte

108 Impressum

Alle Programme aus Artikeln mit einem ▪-Symbol finden Sie auch auf der Programmservice-Diskette zu diesem Sonderheft

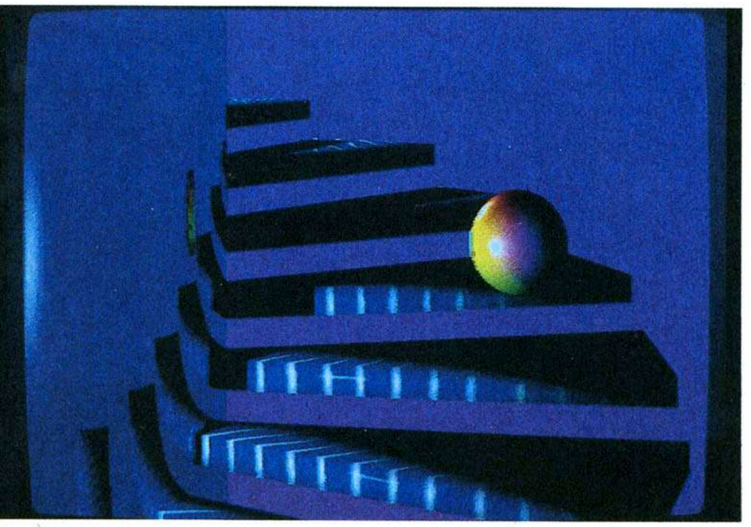


Bild 2. Mit »Turbo Silver« lassen sich hervorragende Animationen im Ray-Tracing-Verfahren erstellen. Wir zeigen Ihnen anhand eines Beispiels wie es geht. Wer nicht so lange warten will, kann sich schon mal unser Daumenkino dazu ansehen.

SEITE 22





von Manfred Krämer

Der Ray-Tracer besteht aus einem Paket mit fünf verschiedenen Programmen. Sie ermöglichen, Bilder zu konstruieren, zu berechnen und darzustellen. Die einzelnen Teile setzen sich wie folgt zusammen:

»Construct«, »Beams«, »Grid«, »Show« und »Get_Iff«.

Die Grundlagen dafür erarbeitete der Programmierer von »Reflections«, Carsten Fuchs, während seines Studiums an der Universität Karlsruhe. In seiner Diplomarbeit schrieb er einen einfachen Ray-Tracer für den Apple II. Als er sich nach dem Studium um einen leistungsfähigen Grafikcomputer zu erschwinglichem Preis umsah und dabei auf den Amiga stieß, machte er sich daran, seine in Pascal geschriebenen Programme in Amiga-C zu portieren und zu verbessern. Die eigentlichen Ray-Tracing-Programme »Grid« und »Beams« waren in etwa zwei bis drei Monaten fertig. Um so mehr Zeit, etwa sechs Monate, benötigte er für »Construct«, die Benutzerschnittstelle. Da er zu dieser Zeit noch wenig Erfahrung hatte, geriet sie etwas gewöhnungsbedürftig.

Wichtige Vorausetzungen

Als Grundkonfiguration empfehlen wir 1 MByte Speicher und zwei Disketten-Laufwerke. Mehr Speicherplatz und eine Festplatte bringen erhebliche Vorteile. Zuerst sollten Sie sich die Originaldiskette von »Reflections« kopieren. Da sie über keinerlei Kopierschutz verfügt, ist dies über die Workbench sehr einfach. Um wichtigen Speicherplatz für Textur- und Szenendateien auf dieser Arbeitsdiskette zu schaffen, kann auf unwichtige Dateien verzichtet werden. Löschen Sie folgende Files von Ihrer Arbeitsdiskette:

```
alle >>LiesMich<<-Dateien, die in fast jedem Ordner stecken,
sowie >>more<<, der die »LiesMich<<-Datei zeigt,
im Devs Directory die Datei >>Mountlist<<
das komplette L-Directory und
das T-Directory
```

Natürlich können Sie »Reflections« auch auf einer Festplatte installieren. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Erzeugen Sie einen neuen Ordner namens »REF« auf der gewünschten



»Reflections« – reelle Computerbilder

Da heben Sie glatt ab!

Immer mehr Amiga-Besitzer begeistern die fotorealistischen Bilder aus dem Computer. Um derartige »Grafiken« zu erzeugen, ist natürlich eine entsprechende Software nötig. Eine von ihnen ist das Programm »Reflections«.

Festplattenpartition, z.B. DH0:

2. Kopieren Sie die Schublade »Reflections« und »Manager« von der Arbeitsdiskette in den Ordner »DH0:REF« der Festplatte. Am einfachsten geht dies von der Workbench durch Anklicken und gleichzeitiges Rüberziehen in den REF-Ordner.

3. Ist dieser Vorgang abgeschlossen, müssen verschiedene Assignments in der Startup-Sequence Ihrer Festplatte vorgenommen werden, weil die verschiedenen Programme von »Reflections« nur arbeiten, wenn ein logisches Gerät »REF« existiert. Starten Sie einen Editor und laden die Startup-Sequence. Am einfachsten geht es mit dem »Ed« der Workbench. Ein Beispiel:

```
ED DH0:S/Startup-Sequence
```

Fügen Sie nun folgende Zeilen ein:

```
assign REF: DH0:REF
assign REF: REF:Reflections
```

Der erste Befehl benennt den Ordner »REF« auf der Festplatte als ein logisches Gerät, d.h., es kann wie eine Diskette mit dem Namen »REF:« angesprochen werden. Der zweite Befehl erleichtert die Tipparbeit etwas. Dadurch lassen sich z.B. mit

```
DIR ref:Szenen
```

die einzelnen Szenen auflisten.

Festplattenbesitzer können nun die »Reflections«-Diskette zur Seite legen. Nehmen Sie sich Zeit für diesen Workshop. Wir werden alle Menüaktionen genau erklären. Der Workshop hat nicht die Aufgabe das Handbuch zu ersetzen, sondern soll ein Einstieg in die Szenendarstellung mit »Reflections« sein. Wer »Reflections« voll nutzen möchte, kommt ums Handbuch nicht herum.

Wichtige Konventionen

Zugunsten der Übersichtlichkeit dieses Workshops, sollen noch einige Konventionen geklärt werden, die immer wieder auftauchen:

Die Anweisung »Geomet/Verändern/Leitwerk« bedeutet nichts anderes, als daß Sie mit gedrückter, rechter Maustaste die Menüleiste aktivieren, den Cursorbalken auf die Titelleiste des Geomet-Menüs befördern, die Funktion »Verändern« abstreichen und »Leitwerk« anwählen. Um diesen Wortsalat nicht bei jeder neuen Anweisung wiederholen zu müssen, wird künftig die beschriebene Kurzform zur Anwendung kommen. Nun aber genug Trockenkurs, springen wir ins Wasser.

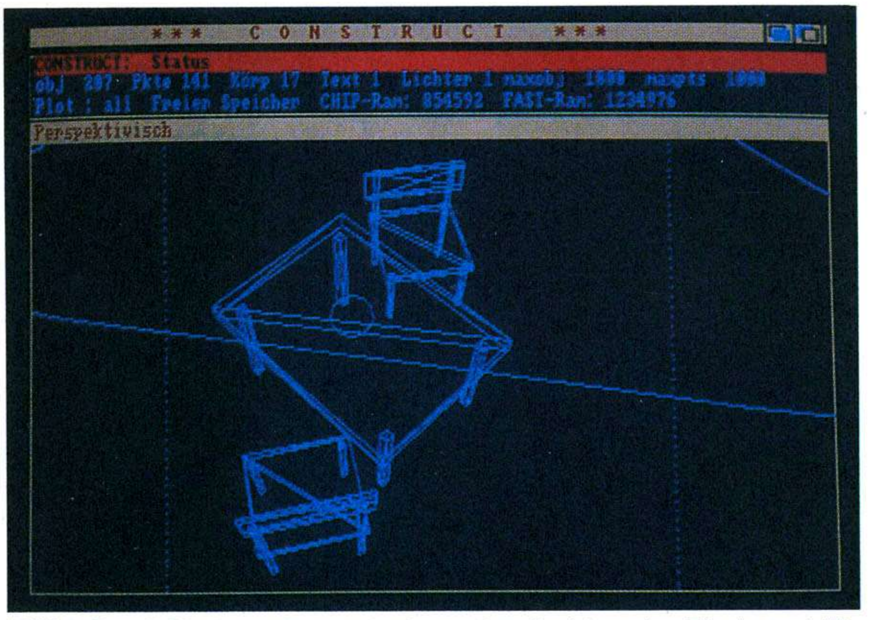


Bild 1. Durch Verdoppeln wurde ein zweiter Stuhl an den Tisch gestellt

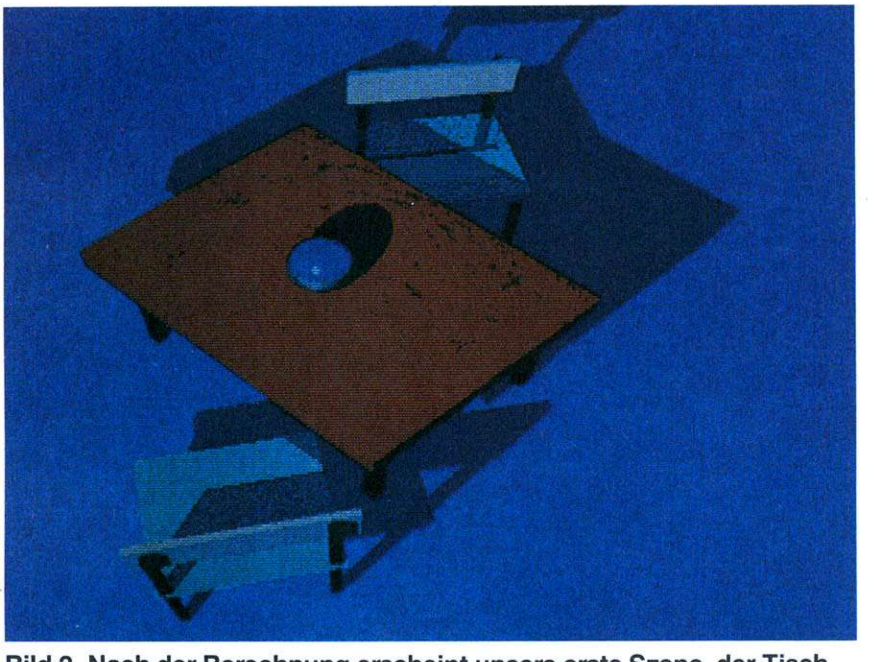


Bild 2. Nach der Berechnung erscheint unsere erste Szene, der Tisch mit den Stühlen realistisch

Legen Sie die »Reflections«-Diskette in das interne Laufwerk und booten Sie Ihren Amiga. Falls noch nicht geschehen, müssen alle Festplattenbenutzer ebenfalls den Amiga neu starten, damit die in der Startup-Sequence eingegebenen Anweisungen ausgeführt werden. Öffnen Sie die »Reflections«-Schublade und starten Sie das Programm »Manager« mit einem Doppelklick auf das entsprechende Icon. Wenn Sie nun die rechte Maustaste drücken, sehen Sie eine Menüleiste mit fünf verschiedenen Funktionen. Diese beinhalten die anfangs erwähnten Paketteile. Wir werden anhand eines Projekts jeden einzelnen Punkt beschreiben.

Start: Zuerst wählen Sie das Programm »Construct« in der Menüleiste an. Mit diesem Programm wird je-

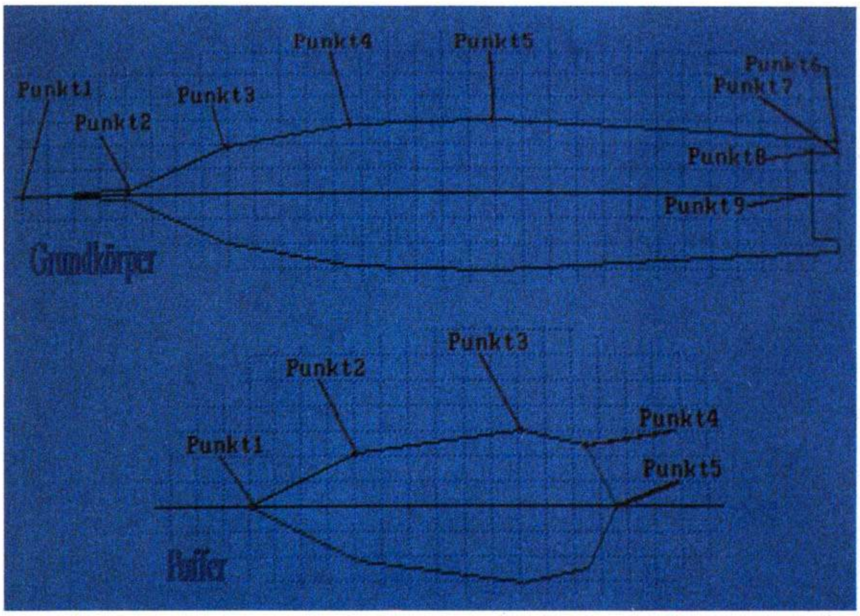


Bild 3. Die übersichtliche Skizze der Grundkörper der Beispielszene. Oben: die Rakete – unten: der Puffer

de Szene erstellt. In dem nun erscheinenden kleinen Fenster können Sie Angaben machen, wie viele Punkte oder Objekte eine Szene maximal enthalten soll. Für den Workshop reichen die voreingestellten Werte, also weiter mit einem Klick auf »Start«. Nach einigen Sekunden erscheint der Konstruktionsbildschirm für unsere Szene. »Construct« ist der Teil von »Reflections«, in dem die Szenen erzeugt werden. Für die folgende Übung verwenden Sie die Testdatei, eine Dreingabe des Programms: Die Szene enthält einen Tisch mit Spiegelkugel und einen Stuhl.

Die ersten Schritte

1. Gehen Sie mit dem Menü »Project/Load Sz.« in den Requester, mit dem man Szenen lädt. Drücken Sie auf »Take«, und es erscheinen die Szenendateien. Wählen Sie die Datei »Test« und klicken auf »OK«. Anschließend laden Sie die Kamera- und Lichtdatei »Test.kam« mit »Load Kam/Li« und bestätigen dies mit »OK«.

2. Nun können Sie die Szene aus verschiedenen Ansichten betrachten. Dazu stehen die Menüpunkte »Plotten/vorne«, »Plotten/hinten« usw. zur Verfügung. Außer der blauen Körper erscheinen noch ein weißes Kreuz und ein weißer Kreis auf dem Bildschirm. Das Kreuz stellt die Position der Kamera dar, der Kreis die der Lichtquelle. Um die Szene aus der Position der Kamera darzustellen, benutzen Sie den Menüpunkt »Plotten/persp«.

3. Wenn Sie beispielsweise nur den Tisch von oben sehen wollen, wählen Sie zuerst »Plotten/Fenster« und klicken dann den Namen »Tisch« an. Es erscheint dann bei Anwählen verschiedener Ansichten der Tisch in Großaufnahme. Um wieder die komplette Szene sehen zu wollen, müssen Sie »Plotten/Fenster« anwählen und »all« anklicken. Wenn Ihnen die perspektivische Ansicht nicht gefällt, können Sie sie natürlich auch verändern.

4. Dazu wählen Sie »Plotten/Kamera« und klicken »Tisch« an. Nun haben Sie die Möglichkeit, die Kamera durch Anklicken der roten Regler neu zu positionieren. Der Tisch als Quader dargestellt, ist der Mittelpunkt, um den sich die Kamera dreht. Probieren Sie folgende Einstellung aus: bei Breite den Wert 60 und bei Länge 45. Nach Bestätigung mit »OK« erscheint der Tisch aus dem neuen Blickwinkel.

5. Sie aktivieren jetzt »Plotten/Kam.beweg« und klicken »Tisch« an. Im erscheinenden Kamerabewegen-Menü nehmen Sie die Feinjustierung vor. Als erstes soll das Kameraobjektiv verändert werden. Dazu verschieben Sie den roten Regler bei »Tel« (unten rechts) auf dem Wert von etwa 20. Dies hat den Effekt eines Teleobjektivs, und die Körper werden nicht mehr so verzerrt dargestellt. Jetzt drehen Sie die Kamera mit Hilfe des »RLD«-Feldes (unten links) nach rechts auf den Wert von etwa 5. Der VZB-Regler (Mitte links) fährt die Kamera näher an den Körper. Wenn Sie alles richtig eingestellt haben, erscheint nach »Plotten/persp« die Szene von schräg oben.

Sie sollten nun ein bißchen mit den verschiedenen Kamerapositionen experimentieren, damit Sie ein Gefühl für die unterschiedlichen Reglerstellungen bekommen. Probieren Sie doch mal eine Position aus, wie sie z.B. eine Katze sieht: vom Boden mit Weitwinkelobjektiv. Sie werden schnell die am Anfang verwirrenden Kamerafunktionen begreifen. Nachdem Sie jetzt wissen, wie man Szenen lädt und die Kamera justiert, kommen wir zum Aufbau und Manipulieren von Körpern.

Körpermanipulationen

Jedem Körper wird bei seiner »Schöpfung« ein Name zugewiesen. Man kann aber auch aus verschiedenen einzelnen Körpern einen neuen erzeugen. Der Tisch in unserem Beispiel ist das Produkt aus den Körpern Tischbeine und Tischplatte. Es soll nun ein neuer Stuhl an die andere Seite des Tisches projiziert werden.

1. Wählen Sie den Menüpunkt »Körper/Doppeln« aus und klicken den Namen Stuhl an. Bei der Frage nach dem Namen geben Sie »Stuhl2« ein und bestätigen mit <Return>. Wenn Sie sich jetzt die Szene in Perspektivmodus ansehen, werden Sie feststellen, daß es immer noch ein Stuhl ist. Der zweite Stuhl befindet sich nämlich an der gleichen Stelle wie sein Original.

2. Um ihn auf die andere Seite des Tisches zu bewegen, gehen Sie in die Obenansicht »Plotten/oben«. Im Menü »Geomet/Verändern« klicken Sie »Stuhl2« an. Anschließend will das Programm wissen, wie der Stuhl verändert werden soll. Entscheiden Sie sich für »vergrößern«. Jetzt können Sie das rote Rechteck, das den Umfang des Stuhls darstellt, auf der Szene mit der Maus verschieben und gleichzeitig durch Drücken der linken Maustaste in seiner Größe verändern. Wenn Sie die gewünschte Position des Stuhls gegenüber des Tisches erreicht haben, können Sie ihn mit der rechten Maustaste plazieren.

3. Jetzt muß der neue Stuhl so gedreht werden, daß er auch richtig am Tisch steht. Dazu wählen Sie »Geomet/Drehen« und klicken »Stuhl2« an. Drehen Sie den Stuhl am besten um den Mittelpunkt. Also nichts wie das entsprechende Gadget angeklickt. Jetzt erscheint eine Linie, die den Drehwinkel des Körpers darstellt. Ein Wert von —180° bringt die nötige Drehung. Betätigen Sie die linke Maustaste, um die Drehung ausführen zu lassen. Wenn Sie jetzt die perspektivische Darstellung einschalten, müßte Ihr Monitor eine ähnliche Abbildung zeigen wie Bild 1. Das waren die Grundoperationen,

Vom Drahtgitter zum Bild

wie man Körper verdoppelt, verändert und dreht. Wenn Sie wollen, können Sie die veränderte Szene mit »Projekt/Save Sz.« unter einem beliebigen neuen Namen (z.B. »Test1«) speichern. Wenn Sie die Kamera- und Lichtposition verändert haben, müssen Sie auch diese sichern.

Jetzt soll aber endlich ein Bild berechnet werden. Dazu beenden Sie das Programm und gehen zurück in den »Manager« und wählen im Menü »Beams«. Dies ist der Teil von »Reflections«, in dem Szenen berechnet werden.

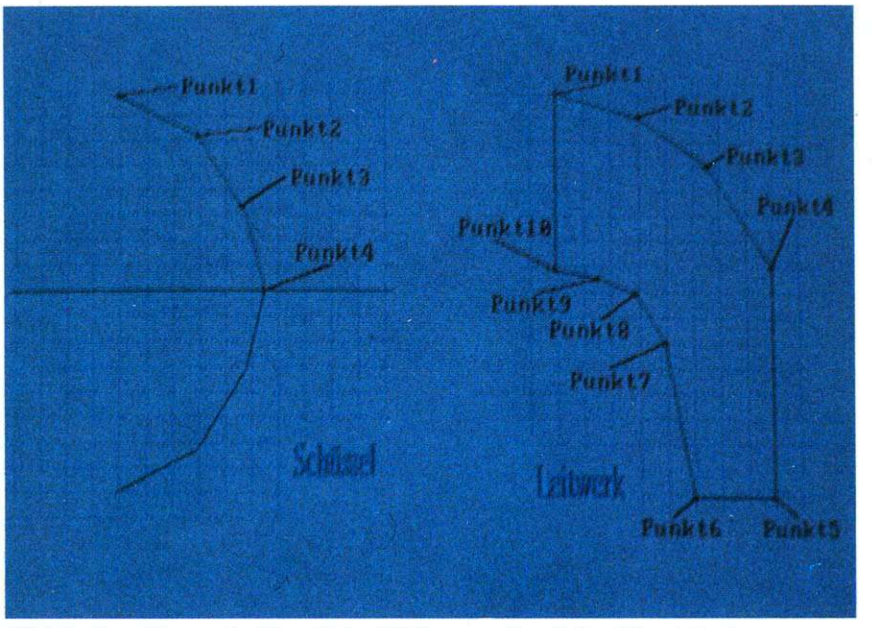


Bild 4. Aus diesen beiden Schnittkörpern »basteln« Sie sich das Leitwerk und die Radarschüssel

1. Geben Sie in der ersten Zeile (»Szene«) den Namen Ihrer Konstruktion ein. In unserem Fall »Test1«.

2. Falls Sie in der vorangegangenen Übung die Perspektive der Testszene verändert und abgespeichert haben, geben Sie in der Zeile »Kam/Li« ebenfalls »Test1« ein. Im anderen Fall reicht die Angabe der ursprünglichen Kamera/Licht-Datei (»Test«). Wenn kein Pfad angegeben wird, sucht »Beams« die Dateien automatisch im »REF:reflections/szenen«-Ordner, das Kürzel ».kam«, das an jede abgespeicherte Kamera/Licht-Datei angehängt wird, erkennt »Beams« selbständig.

3. Bei »Bild« gibt man den gewünschten Pfad und Namen ein. Bei genügend Speicher ist es sinnvoll, die Bilddatei im RAM zwischenzuspeichern. Die Anweisung lautet dann: »RAM:Test.bild«. Wenn Sie weniger RAM besitzen, sollten Sie bei höheren Auflösungen die Datei auf eine zweite Floppy umleiten.

4. Bei »Size« können Sie durch Klicken auf das entsprechende Feld die gewünschte Auflösung wählen. Für den ersten Test reicht die mittelgroße Auflösung, da sonst die Rechenzeit zu lang würde.

5. Die Werte bei »ZL« und »SP« zeigen die aktuelle Zeilen- und Spaltenanzahl an. Bei der eingestellten Größe sollten die Werte 104 und 128 betragen. Jetzt drücken Sie »Start«, um mit der Berechnung zu beginnen. »Beams« ruft automatisch das Programm »Grid« auf. Dieser Programmteil rechnet aus dem Szenenformat eine für »Beams« optimierte Datei, diese bekommt ein ».vor« angehängt. Nachdem »Grid« mit seiner Berechnung fertig ist, fängt »Beams« an, Zeile für Zeile zu berechnen. Wie weit »Beams« ist, sehen Sie im unteren Statusfeld.

Wenn dieses Statusfeld nach ein paar Minuten »ruht« anzeigt, hat »Beams« seine Berechnung beendet. Nun gehen Sie über den »Manager« in »Show«. Dabei wird die von »Beams« erzeugte Bilddatei in ein für den Amiga darstellbares Format umgewandelt. Dazu müssen Sie in der »Bild«-Zeile den Namen der berechneten Bilddatei eingeben, in unserem Falle »RAM:Test.bild«.

Im »IFF«-Feld tragen Sie den Namen des Bildes ein, wie es im IFF-Format heißen soll. Vergessen Sie nicht das Laufwerk und die Schublade anzugeben, in der Sie das Bild sichern wollen. Im Feld »Farben« bestimmt man, mit wie vielen Farben man das Bild darstellen möchte. Belassen Sie diese Einstellung und klicken auf »ViewMode«, daß von

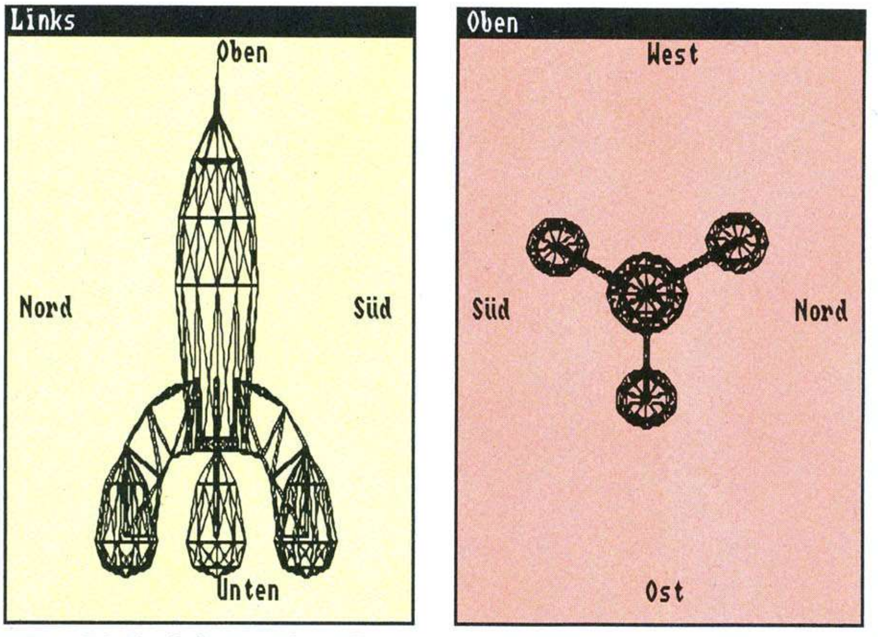


Bild 5. Die fertig konstruierte Rakete von vorne und oben

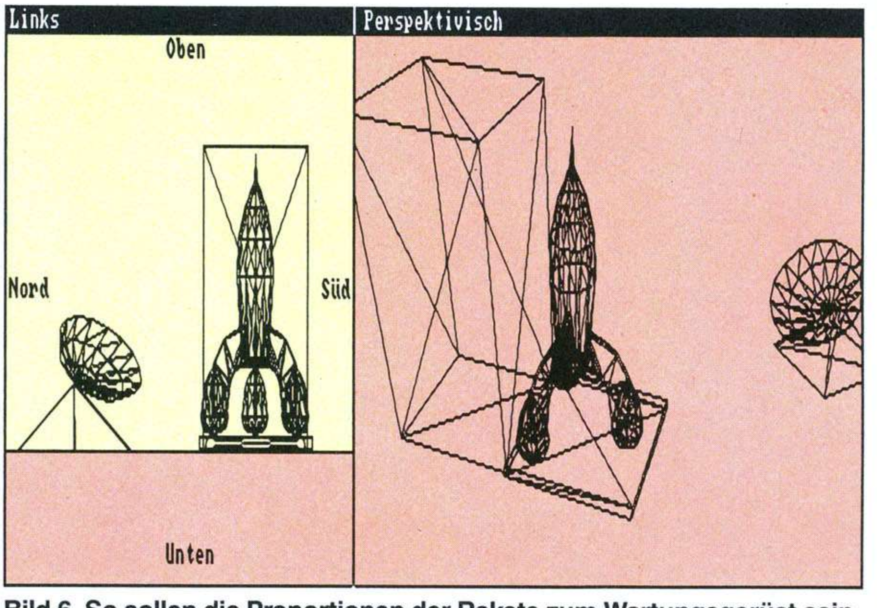


Bild 6. So sollen die Proportionen der Rakete zum Wartungsgerüst sein

»NRM«, maximal 32 Farben, auf »HAM«, maximal 4096 Farben, umschaltet. Rechts daneben klicken Sie auf »Mischen«, so daß dort eine 1 erscheint. Diese Funktion mischt zwei

Rechenintensive Tiefenberechnung

ähnliche Farben, so daß der Eindruck einer höheren Farbanzahl entsteht. Betätigen Sie jetzt den Startknopf, um das erste Bild anzeigen zu lassen. Wie Sie sehen, hat es noch keine Spiegelung und noch keine Schatten. Um dies zu ändern, drücken wir einfach mit der linken Maustaste ins Bild, um wieder nach »Show« zu kommen. Jetzt fragt »Show«, ob das Bild gespeichert werden soll. Dies verneinen Sie.

Starten Sie erneut über den »Manager« das Programm »Beams«. Dort können Sie weitere Einstellungen vornehmen, die das Bild realistischer aussehen lassen.

Als erstes die Einstellung »Ray_Tie«: Dort kann der Wert angegeben werden, der entscheidet, wie tief »Beams« rechnen soll. Für einen spiegelnden Körper braucht man mindestens einen Wert von eins, bei durchsichtigen Körpern mindestens zwei. In unserem Fall reicht ein Wert von eins. Ein höherer Wert ist nicht sinnvoll. Daneben befindet sich das Feld »Schatt«. Dort können Sie festlegen, ob das Bild mit Schlagschatten berechnet werden soll. Durch Anklicken der Zahl ändern Sie den Wert auf eins, was bedeutet, daß das Bild mit Schlagschatten berechnet wird. Als nächstes ist das Feld »Antial« an der Reihe. Hier können Sie fixieren, ob Sie die Szene ohne Antialiasing, bei Wert null, oder mit Werten von eins bis drei berechnen wollen. Der sinnvollste Wert ist hier drei. Nun können Sie, falls alle Einstellungen stimmen, wieder »Beams« starten. Diesmal dauert die Berechnung schon etwas länger. Wenn sie abgeschlossen ist, können Sie wieder über den »Manager« in »Show« gehen und das Bild erneut ansehen. Wenn alles richtig eingestellt wurde, erscheint das Bild mit einer spiegelnden Kugel und Schlagschatten (Bild 2). Jetzt kennen Sie die Grundfunktionen von »Reflections«. Am besten

Von der Idee zur Szene

experimentieren Sie jetzt mit der Testszene. Probieren Sie ruhig ein paar andere Kameraeinstellungen aus, verändern Sie mit »Licht/Licht-Pos« die Lichtquellenpositionen. Im folgenden werden Sie eine eigene Szene schaffen, und dafür sollten Sie sich etwas in das Programm eingearbeitet haben.

Um eine Szene erfolgreich entwerfen zu können, braucht man außer der Idee noch ein grobes Konzept. Wie man nun an diese Aufgabe herangeht, bleibt jedem selbst überlassen. Wir zeigen Ihnen einen Weg.

Wenn Sie sich eine Szene in Ihrem Kopf »zusammengebastelt« haben, sollten Sie sich Gedanken machen, wie die Körper am einfachsten zu konstruieren sind und welches Material bzw. Textur zum Einsatz kommen

Amiga Bücher und Bookware

Ich schau Dir in den





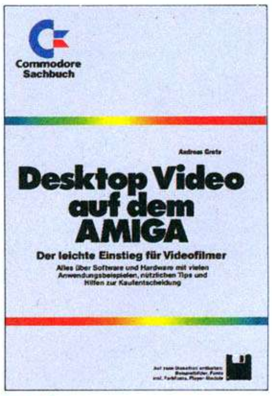
W. Häring
Schnellübersicht Amiga-DOS 1.3
Alles schnell im Griff: Grundlagen und Peripherie, Massenspeicher, Verzeichnisse und Laufwerke, Dateien und ihre Sicherung, Ein- und Ausgabe – sowie Antworten auf alle Fragen, die bei der täglichen Arbeit auftreten.
1989, 292 Seiten,
ISBN 3-89090-730-X
DM 39,–



P. Wollschlaeger
Schnellübersicht Amiga-Basic
Die Beschreibungen sind problemorientiert aufgebaut, und die Informationen werden so vermittelt, wie sie bei der täglichen Arbeit auftreten. Eine ausklappbare Themenübersicht und Querverweise erleichtern die Arbeit zusätzlich.
1989, 336 Seiten,
ISBN 3-89090-736-9
DM 39,–



T. Kaltenbach/H. Woerrlein
Schnellübersicht GFA-Basic 3.0
Das rasante Nachschlagewerk für den schnellen GFA-Interpreter. In problemorientierter Aufbereitung erhalten Sie eine detaillierte Übersicht aller Befehle. An zahlreichen Beispielen werden Anwendung und Einsatz erläutert.
1989, 431 Seiten,
ISBN 3-89090-101-8
DM 39,–



NEU
A. Grote
Desktop Video auf dem Amiga
Die Verbindung von Computer und Video wird auch für Amateure immer reizvoller und – einfacher. Hier kommt die grundlegende Übersicht mit genauer Beschreibung der vielfältigen Hardware-Erweiterungen und Software-Programme für Videofilmer. Auf der beiliegenden Diskette sind Programme, um interessante Effekte selbst zu gestalten.
1990, 192 Seiten,
inkl. 2 Disketten
ISBN 3-89090-312-6
DM 59,–



NEU
M. Breuer
Amiga-2000-Buch
Vollständig überarbeitete und aktualisierte Neuausgabe dieser fundierten Einführung in die Bedienung des Amiga 2000 und 2500. Mit leichtverständlicher Beschreibung der Hardware und der verschiedenen Ausbaumöglichkeiten. Dazu ausführliche Darstellung von Workbench 1.3, CLI und der neuen Shell.
2., überarb. Auflage 1990, 672 Seiten
ISBN 3-89090-287-1
DM 59,–

soll. Skizzieren Sie alle Elemente der Szene auf einem Blatt Papier. Diese Skizzen sind später eine wichtige Hilfe, falls Sie sich nicht mehr so ganz sicher sind, wie die Szene aufgebaut werden soll.

Starten Sie »Reflections« und konstruieren Sie die Körper. Danach werden die Materialien erzeugt und an die Figur vergeben. Positionieren Sie die Kamera und setzen die Lichtquellen. Speichern Sie alles ab und lassen das Bild in geringer Auflösung berechnen. Wenn Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind, können Sie sich an die Herstellung der benötigten Texturen wagen. Danach werden diese richtig um die Körper »gewickelt«, was sich nicht immer als besonders leicht erweist. Danach, wenn die Texturen nach einigen Testberechnungen gut sitzen, berechnen Sie das Bild in voller Auflösung.

Bei kleineren Szenen ist es nicht so wichtig, dieses Konzept genau einzuhalten. Bei größeren Szenen mit mehreren Körpern und vielen Texturen verliert man doch recht schnell den Überblick.

Nach etwas Theorie über das Konzept soll dies nun in eine kleine nette Szene umgesetzt werden.

Zuvor jedoch wollen wir kurz umreißen, was in diesem Abschnitt des Workshops geschieht: Wir zeigen Ihnen, wie man Körper mit verschiedenen Tools konstruiert, zusammensetzt, Oberflächen, Materialien, Texturen erzeugt und diese an Körper vergibt. Ebenso erfahren Sie, wie man Lichtquellen und Kamerapositionen effektvoll einsetzt. Voraussetzung dafür ist, daß Sie wissen, wie man verschiedene Ansichten von Körpern aufruft, daß Sie sich mit dem Menüsystem von »Construct« etwas auskennen und wie man »Beams« und »Show« bedient. Außerdem brauchen Sie, um die Texturen zu malen, ein Malprogramm, das Brushes im IFF-Format abspeichert, wie z.B. »DPaint«.

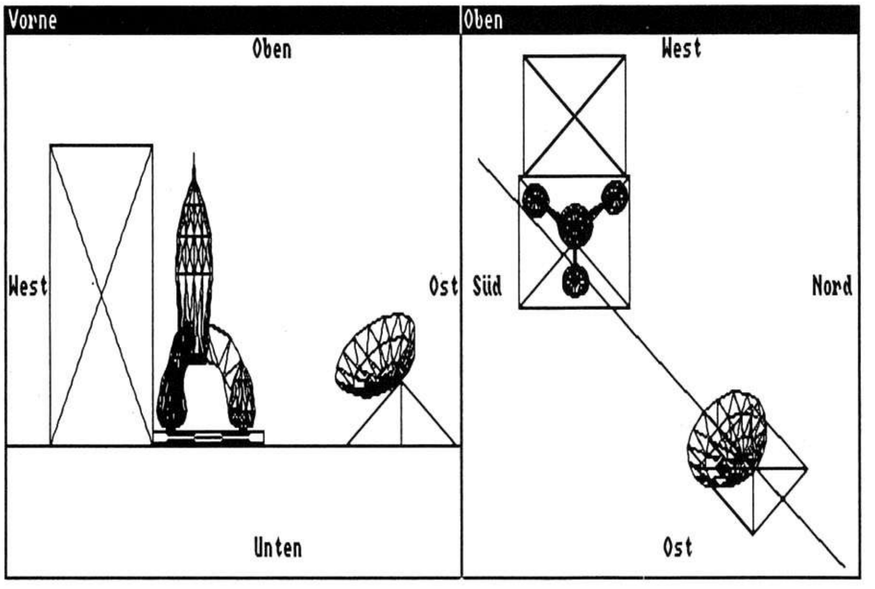


Bild 7. Die komplette Szene von vorne und oben

Die Szene, die als Beispiel dient, soll eine rotweißkarierte Rakete darstellen, die auf einer metallenen Startrampe steht. Neben ihr befindet sich ein Wartungsgerüst und eine kleine Radarstation. Das Wartungsgerüst soll in der späteren Endberechnung seine Schatten auf die Rakete werfen, was einen tollen realistischen Eindruck erweckt.

Start frei

1. Starten Sie den »Manager« und danach »Construct«. 1000 Punkte und 1000 Objekte reichen für die Raketenszene. Nun konstruieren Sie den Raketengrundkörper.

2. Dazu wählen Sie »Tools/Rotkörp«, dies ist eine Funktion um Rotationskörper zu konstruieren. Es erscheint nun eine Fläche mit Gittermasten, in dem Sie den Raketengrundkörper als Schnittkante eingeben, wie Sie sie im oberen Teil von Bild 3 zu sehen ist. Dazu müssen Sie die linke Maustaste bei jedem gewünschten Punkt drücken. Wenn Sie alle Linien gesetzt haben, drücken Sie auf »fertig«.

3. Sie werden jetzt gefragt, ob Sie zufrieden mit der Schnittkante sind. Falls Sie nicht zufrieden sind, klicken Sie einfach auf »Nein«. Nun können Sie entscheiden, ob Sie es nochmal probieren oder abbrechen wollen. Klicken Sie auf »Nochmal«. Falls Sie mit Ihrer Schnittkante zufrieden sind und dies mit »JA« bestätigen, werden Sie nach der Anzahl der Winkelschritte gefragt. Diesen Wert kann man durch Rechts- oder Linksbewegen der Maus beliebig einstellen. Ein Wert von 12 reicht vollkommen aus. Bestätigt wird die Einstellung mit der linken Maustaste. Mehr Winkelschritte erhöhen die Punkt- und Objektanzahl unnötig.

4. Bei dem Körpernamen sollten Sie immer einen sinnvollen Namen eingeben. Bezeichnen Sie den Körper daher als »Grundkörper_Rakete« und bestätigen mit <Return>.

5. Mit »Plotten/vorne« können Sie den Raketenkörper ansehen. Na, ist doch schon ganz brauchbar.

6. Jetzt wählen Sie »Körper/rund« aus. Mit diesem Befehl interpolieren Sie bei der späteren Berechnung die Facetten des Raketenkörpers, so daß die Rakete rund erscheint.

7. Momentan liegt die Rakete noch quer auf dem Bildschirm. Damit Sie aufrecht steht, benutzen Sie den Menüpunkt »Geomet/Drehen« und lassen sie um den Mittelpunkt mit einem Wert von —90° kreisen.

8. Als nächstes kommen die Stoßpuffer dran. Dazu gehen Sie wieder mit »Geomet/Rotkörp« in den Rotationseditor und geben dort die Schnittkante ein, wie sie im unteren Teil des dritten Bildes zu sehen ist. Bei Anzahl der Winkelschritte reicht hier ein Wert von zehn. Als nächstes verge-

ben Sie einen Namen - »Puffer1__ Rakete«.

9. Mit »Plotten/vorne« können Sie den Puffer ansehen. Auch den Puffer müssen Sie mit »Geomet/Drehen« um den Mittelpunkt von —90° drehen. Es ist nicht immer möglich, die Drehwerte genau einzustellen. Es ist dann der nächstliegende Wert zu bestätigen. Auch der Puffer muß mit »Körper/rund« abgerundet werden.

Nun kommen Sie zu einem weiteren sehr brauchbaren Tool, um Körper zu erzeugen. Mit dem Menüpunkt »Tools/3D__Polygon« kann man sehr einfach beliebige Polygone zeichnen und sie in die dritte Dimension ziehen. Buchstaben z.B. sind dadurch leicht realisierbar. Wir benutzen das Tool, um das Leitwerk zu konstruieren.

10. Dazu rufen Sie »Tools/3D__Polygon« auf und konstruieren durch Klicken der linken Maustaste ein Polygon, wie es auf der rechten Seite von Bild 4 gezeigt wird. Bewegen Sie den Mauszeiger auf den gewünschten Startpunkt und drücken die linke Maustaste. Jetzt können Sie den Körper nach der Vorlage entwerfen. Um das Polygon zu schließen, müssen Sie beim letzten gesetzten Punkt die rechte Maustaste drücken, dadurch wird das Polygon geschlossen. Die Frage, ob Sie ein Loch einfügen wollen, verneinen Sie.

11. Jetzt stehen Sie vor der Entscheidung, ob Sie ein dreidimensionales oder ein flaches Polygon wollen. Für das Leitwerk benötigen Sie einen 3D-Körper. Bei der nun gefragten Dicke wählen Sie einen Wert von 0,1. Danach geben Sie den Namen »Leitwerk1__Rakete« ein.

In der Vorneansicht können Sie das Leitwerk begutachten. Wenn Sie jetzt die Konstruktion von oben betrachten, werden Sie feststellen, daß das Leitwerk etwas zu dick ist.

12. Um es zu verändern und in eine Großansicht des Körpers zu gelangen, wählen Sie »Plotten/Fenster/Leitwerk1__Rakete«. Nun können Sie durch Auswählen von »Geomet/Verändern-Leitwerk1__Rakete/verzerren« das Leitwerk dünner gestalten. Nehmen Sie das weiße Rechteck, das das Leitwerk umschließt, an der oberen linken Ecke und verzerren es um den Faktor 0,3 bei der x-Achse und Faktor 1,0 an der y-Achse.

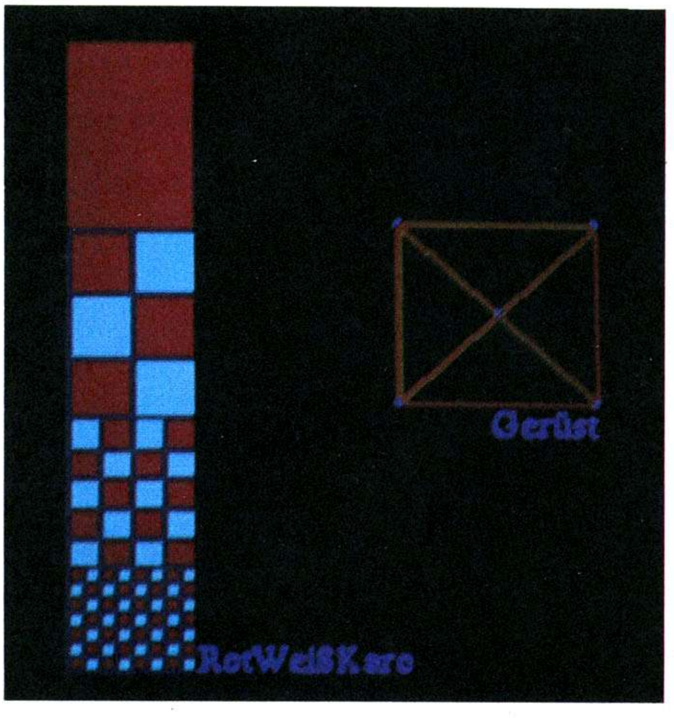


Bild 8. Die benötigten Texturen, die Sie in einem Malprogramm zeichnen

13. Jetzt setzen Sie die zwei Teile »Leitwerk1__Rakete« und »Puffer1__ Rakete« zu einem Körper mit einem neuen Namen zusammen. Dazu wählen Sie »Körper/AddNeu« und klicken erst »Leitwerk1__Rakete« und danach »Puffer1__Rakete« mit der linken Maustaste an. Anschließend beenden Sie mit der rechten Maustaste die Auswahl der Körper. Als Namen des Körpers geben Sie »LeiPu1__Rakete« ein. Unter diesem Namen können Sie nun beide Körper gleichzeitig manipulieren. Zuerst müssen Sie aber beide auf eine passende Größe bringen und sie zusammensetzen, so daß sie scheinbar zu einem Körper werden. Dies erreichen Sie mit »Geomet/Verändern/vergrößern«. Es ist schwierig hier genaue Werte zu nennen, da jeder bei der Erzeugung seiner Körper eine etwas andere Größe im Editor eingegeben hat. Die Proportionen sollten in etwa so sein, wie sie in Bild 5 dargestellt sind. Bei der Angleichung können Sie mit »Plotten/Fenster-LeiPu1__Rakete« immer eine Großaufnahme der zu manipulierenden Körper erhalten. Wir dürfen hier nicht vergessen, das Leitwerk in der Draufsicht in der Mitte des Puffers zu setzen. Wenn Sie beide Körper erfolgreich angepaßt und zusammengesetzt haben, müssen Sie sie noch an die Rakete ansetzen.

Der Baukasten

14. Dazu wählen Sie »Plotten/Fenster/all« aus, um danach in der Vorderansicht den »LeiPu1__Rakete«-Körper an die Rakete anzusetzen. Dies erreichen Sie wieder mit »Geomet/Verändern/vergrößern«.

Für die Feinanpassung der »LeiPu1__Rakete« können Sie erst mit »Plotten/Fenster/LeiPu1__Rakete« und danach mit »Plotten/Plottkörp/all« auch den Raketengrundkörper auf den Bildschirm holen. Das Schwierigste am Körperdesign wäre überstanden. Jetzt müssen Sie nur noch aus der einbeinigen Rakete eine dreibeinige machen.

15. Dazu gehen Sie in die Draufsicht, in der alle Körper zu sehen sind – »Plotten/Fenster/all« und »Plotten/oben«. Nun duplizieren Sie »LeiPu1_Rakete« mit dem Menübefehl »Körper/Doppeln/LeiPu1_Rakete« und geben als Namen »LeiPu2_Rakete« ein. Jetzt drehen Sie mit »Geomet/drehen/LeiPu2_Rakete« das neue Bein. Dieses Mal wird der Körper mit der Funktion »dreh-Pkt« bewegt. Nun sind Sie aufgefordert, mit der Maus einen Drehpunkt zu setzen. Dieser sollte möglichst genau in der Mitte des Raketengrundkörpers mit der linken Maustaste gesetzt werden. Danach geben Sie einen Winkel von etwa 120° ein. Das dritte Bein erreichen Sie genauso, nur daß Sie hier einen Winkel von —120° eingeben. Nun die Kurzfassung für das dritte Bein:

Doppeln von »LeiPu1_Rakete«, neuer Name »LeiPu3_Rakete«, »Geomet/Drehen« mit der Drehpunktfunktion um den Mittelpunkt des Raketengrundkörpers von —120°.

Wer will, kann jetzt schon mal die Szene abspeichern und sich die fertige Rakete von allen Seiten anschauen.

Da eine Rakete nicht nur so frei in der Landschaft steht, muß noch ein Wartungsgerüst »gebaut« werden.

16. Wählen Sie »Tools/Quader« und vergrößern ihn auf den Faktor 1,0 in der x-Achse und Faktor 2,5 für die y-Achse, so daß Sie ein aufrechtstehendes Rechteck erhalten. Der Befehl dazu lautet: »Geomet/Verändern/Wartungsgerüst/vergrößern«. Die genauen Größenverhältnisse sind in Bild 6 und 7 zu sehen.

17. Jetzt konstruieren Sie wieder mit »Tools/Quader« die Rampe, auf der unsere Rakete steht. Verwenden Sie den Faktor 1,0 für die x-Achse und 0,1 für die y-Richtung.

18. Anschließend passen Sie die Rampe mit »Geomet/Verändern/vergrößern« in der Größe dem Wartungsgerüst an.

19. Positionieren Sie die einzelnen Teile der Konstruktion so, wie es in den Bildern 6 und 7 zu sehen ist. Der Befehl hierfür dürfte mittlerweile klar sein. Um die Rakete besser auf die Rampe zu plazieren, sollten Sie vorher die einzelnen Teile des Flugkörpers mit »AddNeu« zu einem Körper zusammenfügen.

Und weiter geht's

Bis jetzt ist unsere Szene ja schon recht ansehbar. Aber vermissen Sie nicht auch noch was? Genau, eine Radarschüssel, die auf keiner Raketenstartbahn fehlen darf. Nachdem Sie jetzt schon ganz gut mit den Rotationskörpern und deren Plazierung umgehen können, ist das Konstruieren einer solchen Schüssel ein Kinderspiel.

1. Mit Hilfe des Menüs »Tools/Rotkörper« entwerfen Sie den nötigen Rotationskörper. Als Anhaltspunkt dient die linke Seite des Bildes 4. Wenn Sie fertig und zufrieden sind, geben Sie bei Anzahl der Winkelschritte den Wert von 16 ein. Als Namen wählen Sie »Schüssel_Radar«.

2. Jetzt drehen Sie sowohl in der Vorneansicht, als auch in der Obenansicht die Schüssel um den Mittelpunkt von —45°.

3. Da die Schüssel nicht in der Luft schwebt, muß noch ein geeigneter Sockel her. Mit »Tools/Kegel« ist das kein Problem. Die Werte für den Kegel sollten bei 0,7 in der Basis und 0,3 in der Höhe liegen. Die Anzahl der Winkelschritte legen Sie bei 4 fest. Der neue Körper trägt den Namen »Kegel_Radar«. Drehen Sie den Kegel um seinen Mittelpunkt mit —90°.

4. Dann positionieren Sie die Schüssel auf dem Radarkegel und verändern von beiden Gebilden mit »Geomet/Verändern/vergrößern« die Größe, wie Sie sie in Bild 4 sehen.

5. Nun bilden Sie aus den beiden Körpern »Kegel_Radar« und »Schüssel_Radar« einen Gesamtkörper, die Radarstation. Dies erreichen Sie durch Auswählen von »Körper/AddNeu«. Anschließend positionieren Sie das Gebilde in die Szene, wie es in Bild 6 und 7 dargestellt ist. Ein Tip: Betrachten Sie die Szene von allen Seiten (oben, unten etc.). Wenn die Radarschüssel auf Ihrem Bildschirm nicht so gedreht sein sollte wie in den Abbildungen, so benutzen Sie die Funktion »dreh-Pkt« für die Schüssel ohne Sockel.

6. Um die Szene abzurunden, wird zu guter Letzt noch schnell ein Boden konstruiert. Wählen Sie »Tools/3D_Polygon« und geben ein Rechteck ein. Nach Beendigung der Eingabe des Rechtecks, bestätigen Sie mit der rechten Maustaste. Auch hier soll kein Loch eingefügt werden. Bei der Auswahlmöglichkeit »3D oder flaches Polygon?« klicken Sie auf »flach«. Als Namen geben Sie »Boden« ein.

7. Als nächsten Schritt drehen Sie den Boden (von der Draufsicht und von vorne aus), so daß er auch wirklich als Boden zu gebrauchen ist. Dies erreichen Sie mit »Geomet/Drehen/Boden« um den Mittelpunkt von 90°. Um den Boden zu vergrößern, gehen Sie mit »Plotten/Oben« in die Draufsicht und vergrößern die Gesamtansicht mit zweimaligem Ausführen des Menübefehls »Plotten/Bild*2«. Jetzt können Sie mit »Geomet/Verändern« den Boden auf eine angemessene Größe zoomen. Wir wählen einen Faktor von 30.

8. Schalten Sie nun wieder in der Vorderansicht. Sie werden sehen, daß der Boden irgendwo in der Szene hängt, nur nicht da wo er hingehört. Aber das ist schnell behoben. Mit dem Menüpunkt »Geomet/Verändern/vergrößern« plazieren Sie den Untergrund an die gewünschte Stelle.

Die Plazierung

Da Sie nun mit allen Körperkonstruktionen fertig sind, kontrollieren Sie, ob auch wirklich alle Körper an den richtigen Stellen sitzen und ob ihre Größen zueinander stimmen. Falls ein Körper korrekt ist, können Sie mit »Geomet/Verändern« den gewünschten Körper an die richtige Stelle bzw. ins richtige Format bringen. Um das Einstellen der Kamera

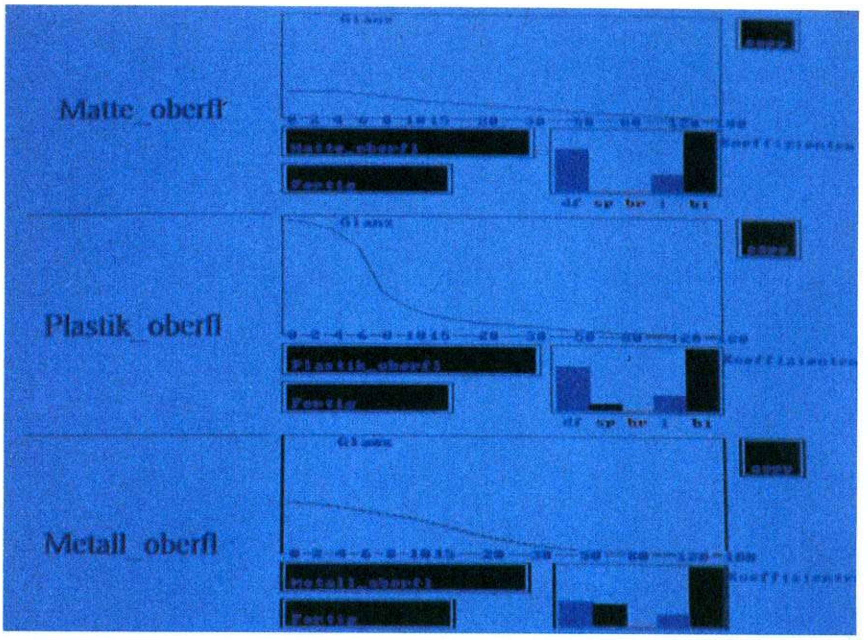


Bild 9. Die drei verschiedenen Oberflächen, die den einzelnen Körpern zugewiesen werden

später zu erleichtern, erzeugen Sie mit Hilfe von Körper/AddNeu einen neuen Körper. Dazu klicken Sie alle Körper, die zur Rakete gehören, mit der linken Maustaste an und beenden die Eingabe mit der rechten Maustaste. Dem neuen Körper geben Sie den Namen »Rakete«. Wenn Sie damit fertig sind, können Sie die Szene mit »Projekt/Save Sz.« speichern.

Das simulierte Auge

Bis jetzt ist ja alles schön und gut, aber aus welchem Blickwinkel soll die Szene später betrachtet werden? Und im Dunkeln hilft einem die schönste Szene nichts. Sie ahnen schon, um was sich der folgende Teil dieses Workshops dreht. Jetzt werden die Kamera und eine Lichtquelle positioniert. Zur Kamera:.

1. Zuerst wird die grobe Position mit »Plotten/Kamera/Rakete« eingestellt. Wie bereits am Anfang dieses Workshops erwähnt, stellt der Quader dieser Funktion den Umfang der Rakete dar. Stellen Sie bei Länge etwa einen Wert von 20 ein, bei Breite einen Wert von 45. Nach Klicken auf »OK« sehen Sie die Rakete relativ klein aus der Vogelperspektive.

2. Um die Rakete größer ins Bild zu bekommen, gehen Sie mit »Plotten/Kam.beweg/Rakete« in die Feinjustierung. Hier stellen Sie bei »VZB« (Entfernung von Körper und Kamera) einen Wert von etwa 1,5 ein. Jetzt müßte der Abstand der Kamera zur Rakete bei etwa 2,5 liegen.

3. Der »Tel«-Wert wird auf 20 festgelegt und anschließend mit »OK« bestätigt. Nun sehen Sie, daß die Rakete schon etwas größer auf dem Bildschirm zu sehen ist. Wer will, kann die Rakete mit »Plotten/Kam.beweg/Rakete« etwas aus der Mitte bewegen. Dies erreichen Sie mit dem RLD-Regler, der Wert von etwa 2 hat sich sehr gut bewährt.

4. Nach »Plotten/persp« erscheinen alle konstruierten Körper gut sichtbar auf dem Bildschirm.

Licht ins Dunkel

Momentan ist noch keine Lichtquelle vorhanden, das soll aber schnell nachgeholt werden.

1. Im Menüpunkt »Licht/Neu__Licht« wird die Lichtquelle gesetzt. Jetzt erscheint ein Requester, den Sie mit der rechten Maustaste verlassen, damit haben Sie eine weiße Lichtquelle erzeugt. Wir geben ein, wie hell die Lichtquelle sein soll. Ein Wert von etwa 1 bis 1,5 ist zu empfehlen. Ein zu großer Wert ergibt bei den Körpern zu große Glanzpunkte. Jetzt müssen Sie noch die Lichtquelle so positionieren, daß das Gerüst auch einen Schatten auf die Rakete wirft.

2. Gehen Sie mit »Plotten/Fenster/all«, »Plotten/oben« in die Draufsicht. Nun können Sie mit »Licht/LichtPos« die Lichtquelle neu positionieren. Zur Erinnerung: Das Kreuz bedeutet die Position der Kamera und der Kreis die des Lichts. Nach Anklicken der Lichtquelle kann sie an eine beliebige Position gebracht werden. Mit einem erneuten Klick setzen Sie die Lichtquelle auf den gewünschten Standpunkt. Sie sollte so sitzen, daß das Licht von links oben kommt und das Gerüst bei der Endberechnung einen Schatten auf die Rakete wirft. Jetzt können Sie mit »Save Kam/Li« die Kamera- und Lichteinstellungen sichern.

Texturen und Materialien

Ihnen ist sicherlich schon aufgefallen, daß Sie bis jetzt noch gar nichts mit Materialien, Oberflächen oder Texturen zu tun hatten. Dies wurde absichtlich hinausgeschoben, um es jetzt genau zu erklären. Unsere Raketenszene hat also noch keine Materialien erhalten. Wenn Sie die Szene jetzt mit »Beams« berechnen würden, wäre das Ergebnis einfach nur schwarz. Da Schwarz natürlich sehr langweilig ist, wollen wir uns daran machen und etwas Farbe ins Spiel bringen. Zuerst aber ein paar grundsätzliche Überlegungen zu Materialien, Oberflächen und Texturen, da dies am Anfang etwas schwierig ist, die Unterschiede zu verstehen.

Als Oberflächen bezeichnet »Reflections« die Einstellmöglichkeiten, die entscheiden, welche Eigenschaften ein Material besitzt, ob es diffus, spiegelnd, durchsichtig oder selbstleuchtend ist. Man kann aber auch alle beschriebenen Einstellmöglichkeiten mischen. Metall besteht z.B. aus etwa 50 Prozent Diffus, 30 Prozent Spiegel und ca. 20 Prozent Eigenleuchtanteil. Eine ebenfalls sehr wichtige Einstellmöglichkeit ist der

Glanzverlauf. Dieser Wert wird in einer Kurve dargestellt, die man beliebig einstellen kann.

Als Textur versteht »Reflections« einen im IFF-Format abgespeicherten Pinsel (Brush) mit maximal 32 Farben. Eine Textur kann verschiedene Eigenschaften besitzen. In der Normaleinstellung wird sie in einer beliebig einstellbaren Größe mit den im Malprogramm abgespeicherten Farben auf den Körper gelegt. Es besteht aber auch die Möglichkeit, jeder in der Textur vorkommenden Farbe ein Material zuzuordnen. Dies wäre z.B. nötig, wenn man ein goldenes Türschild mit schwarzem Namen konstruieren möchte. Man legt einfach einen zweifarbigen Brush, der den Namen enthält, auf den Körper. Die Textur muß dann nur noch als Material 0 (Hintergrund) ein goldenes Material und für Material 1 (Schrift) ein mattes Schwarz besitzen. Eine ebenfalls interessante Möglichkeit von »Reflections« ist die Etikettextur. Sie verhält sich, wie der Name schon sagt, wie ein Etikett. Es wird nur einmal an der frei anwählbaren Stelle auf den Körper gelegt. Man kann die verschiedenen Texturarten, soweit logisch möglich, auch mischen.

Ein Material ist eine Oberfläche mit einer Farbe. Die Farbe wird im Materialeditor mit Hilfe der üblichen Rot-, Grün- und Blauregler angegeben. Die Farben sollten nicht allzu hell sein, da sonst der Glanzpunkt nicht richtig rauskommt. Folgende Faustregel hilft bei der Vergabe von Materialien: Nehmen Sie immer eine hellgraue Farbe, wenn Sie einen weißen Körper darstellen wollen. Ein Material kann aber auch aus einer Textur und einer Oberfläche bestehen. Wir benötigen für unsere Raketenszene drei Oberflächen und zwei Texturen sowie unterschiedlich farbige Materialien.

In unserem Beispiel erzeugen Sie, um den Lerneffekt zu erhöhen, unsere Materialien selbst. Als erstes starten Sie ein Malprogramm, das IFF-Brushes speichern kann, z.B.

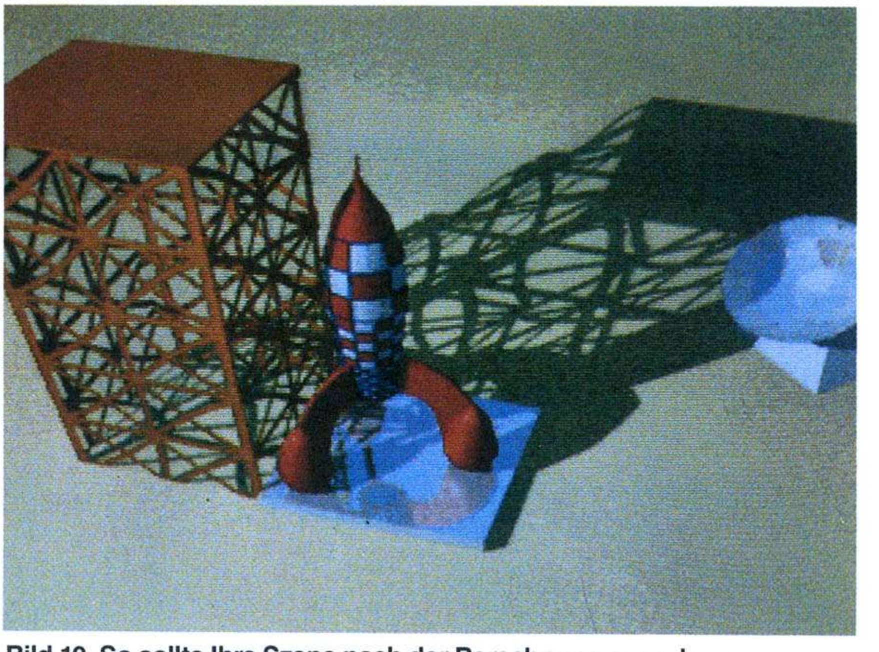


Bild 10. So sollte Ihre Szene nach der Berechnung aussehen

»DPaint«. Nun malen Sie die Texturen, wie sie in Bild 8 zu sehen sind. Wählen Sie eine Auflösung von 320 x 256 Punkten mit vier Farben. Bei der Gerüsttextur muß die Hintergrundfarbe schwarz sein. Wenn Sie die Texturen gemalt haben, schneiden

Oberflächen selbst erzeugt

Sie sie genau am Rand aus und speichern sie in dem Texturordner auf Ihre »Reflections«-Diskette, hier der genaue Pfad:

```
REF:Reflections/Text
```

Geben Sie den Texturen einen Namen, bei dem Sie sofort wieder erkennen, um was für eine Textur es sich handelt. In unserem Beispiel wäre dies: »RotWeißKaro« und »Gerüst«. Die Brushes müssen in dem entsprechenden Ordner stehen, da sie sonst von »Construct« und »Beams« nicht gefunden werden.

1. Wenn Sie beide Brushes gemalt und gespeichert haben, starten Sie »Construct« und wählen »Material/NeuOb«. Hier können Sie jetzt die erste Oberfläche erzeugen. Wir nehmen uns zuerst die matte Oberfläche vor. Sie soll keinen Glanzpunkt besitzen und einen gleichmäßigen Farbverlauf haben.

2. Stellen Sie im Oberflächeneditor mit Hilfe der linken Maustaste die Werte ein, wie sie in Bild 9 bei »Matte_oberfl« zu sehen sind. Die bei Glanz zu sehende Kurve ergibt einen gleichmäßigen Farbverlauf ohne hellen Glanzpunkt. Die Werte für »Sp« (Spiegel) und »Br« (Durchsichtigkeitsanteil) soll den Wert 0 betragen. Der Wert »Bi« (Brechungsindex) ist nur dann von Bedeutung, wenn bei der Durchsichtigkeit ein Wert gesetzt ist.

3. Wenn Sie mit den Einstellungen der Oberfläche fertig sind, geben Sie der neuen Oberfläche den Namen »Matte_oberfl«. Nun soll die Oberfläche für das Gerüst und die Rakete entworfen werden. Sie soll einen größeren Glanzpunkt besitzen und etwas spiegeln. Um dies zu erreichen, wählen Sie wieder »Material/NeuOb« und geben die Werte und Kurve ein, wie sie in Bild 9 bei »Plastik_oberfl« zu sehen sind. Dieser Oberfläche geben Sie den Namen »Plastik_oberfl«. Jetzt entwerfen Sie noch eine metallische Oberfläche. In dieser Oberfläche soll sich die Rakete später etwas spiegeln. Wieder wählen Sie »Material/NeuOb« und geben die Werte und Kurve ein, wie sie bei »Metall_oberfl« zu sehen sind. Nachdem alle Oberflächen entworfen wurden, machen Sie sich daran, die Materialien zu erzeugen.

4. Zuerst erzeugen Sie die Materialien, die ohne Textur auskommen.

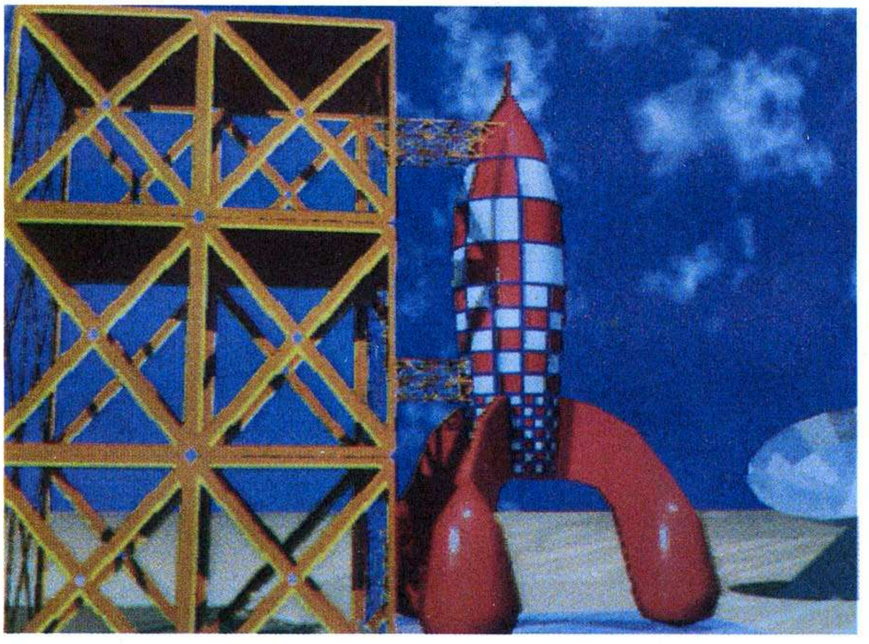


Bild 11. Als Hintergrund macht sich ein blauer Himmel sehr gut

Wir wählen dazu »Material/Neumat«. Nun klicken Sie auf das Oberflächenfeld, und es erscheint ein Auswahlmenü, in dem unsere Oberflächen stehen. Wir klicken »Plastik_oberfl«, und es erscheint im Oberflächenfeld der Name unserer Oberfläche. Jetzt können Sie mit den linken Reglern eine rote Farbe einstellen. Dieses Rot sollte in etwa den gleichen Ton haben wie das in der »RotWeißKaro«-Textur. Wenn Sie mit der Farbe zufrieden sind, geben Sie im Namenfeld dem Material den Namen »Rot_Plastik«. Mit »fertig« und anschließendem Sichern verlassen Sie den Materialeditor. Jetzt haben Sie ein Material mit dem Namen »Rot_Plastik«. Dies können Sie jetzt an einen Körper verteilen. Dazu klicken Sie nach Wählen von »Körper/Material/Rakete« das Material »Rot_Plastik« an.

5. Zur Übung entwerfen Sie noch ein hellgraues Metall. Zuerst wählen Sie »Material/Neumat« aus, bestimmen das Feld bei Oberfläche und wählen dort »Metall_oberfl«. Jetzt geben Sie mit den Reglern ein Hellgrau ein. Am einfachsten geschieht das mit dem H-Regler. Nun geben Sie bei Name »HellGrau_metall« ein. Mit Klicken von »fertig« und anschließendem »sichern« wird das neue Material gesichert. Mit »Körper/Material/Rampe« und Anwählen von »HellGrau_metall« vergeben Sie das Material an unsere Startrampe. Die Radarstation erhält ebenfalls das »HellGrau_metall«.

6. Wenn Sie ein Material haben möchten, das die gleiche Farbe wie ein anderes hat, gehen Sie wie folgt vor: Bestimmen Sie »Material/Neumat« und klicken anschließend rechts oben auf »Copy«. Da Sie ein hellgraues Matt benötigen, bietet es sich an, jetzt auf »HellGrau_metall« zu klicken. Jetzt klicken Sie in das Oberflächenfeld und bestimmen von »Matte_oberfl« das Metall in ein mattes Material. Danach ändern Sie den Namen des Materials in »HellGrau_mat« um und bestätigen dies mit »fertig« und »sichern«. Das neue Material wird an den Unterbau der Radarstation vergeben, »Körper/Material/Kegel_Radar«.

Texturen – einfach und schnell

7. Nun entwerfen Sie ein helles Braun mit matter Oberfläche, das Sie anschließend an den Boden vergeben.

8. Jetzt müssen Sie nur noch ein Material entwerfen, das später im Gerüst enthalten ist. Wir nehmen dazu eine orange Farbe und als Oberfläche Plastik. Dies sichern Sie unter dem Namen »Orange_Plastik«.

9. Da in der Szene ein blauer Himmel enthalten sein soll, entwerfen Sie ein »hellblau_Plastik«-Material. Dieses Material weisen Sie mit »Licht/Hintergrund/ändern« und Anklicken von »Hellblau_Plastik« zu.

Nun haben Sie allen Körpern ein Material zugewiesen. Allerdings brauchen unsere Raketengrundkörper und das Wartungsgerüst noch die passende Textur.

Bevor Sie den verschiedenen Körpern bestimmte Texturen zuweisen, müssen Sie dem Programm »Construct« zeigen, welche Namen und welche Eigenschaften die Textur besitzen soll.

1. Wählen Sie »Material/NeuTex« aus, es erscheint nun der Textureditor. Hier klicken Sie in das »IFF-File«-Feld und geben »RotWeißKaro« ein. »Construct« sucht nun automatisch in dem Texturordner und lädt das File ein. Mit »weiter« geht es wieder zurück.

2. Anschließend geben Sie im »Name«-Feld »RotWeißKaro« ein. Unter diesem Namen erscheint die Textur später wieder im Materialeditor, den Sie anschließend noch brauchen werden.

3. Jetzt klicken Sie noch oben rechts auf »Pkt«, so daß dies rot unterlegt wird. »Pkt« bedeutet, daß jeder Pixel der Textur, sobald man näher an sie heran »zoomed«, als Sprühfleck behandelt wird. Dadurch erreicht man weiche Übergänge zwischen verschiedenen Oberflächen oder eine höher auflösend wirkende Textur. »Pkt« sollte eigentlich immer gewählt werden.

4. Mit »fertig« und »sichern« bestätigen Sie die Eingaben.

5. Gehen Sie in den Menüpunkt »Material/NeuMat«. Klicken Sie in das Feld »Textur«, das noch die Meldung zeigt, daß keine Textur vorhanden ist. Anschließend wird Ihnen das Programm eine Liste aller momentan verfügbaren Texturen anzeigen. Nach dem Anwählen von »RotWeißKaro« wird die gerade erstellte Textur verwendet. Im Feld »Oberfläche« wählen Sie nun »Plastik-oberfl«. Mit den RGB-Reglern stellen Sie ein kräftiges Rot ein. Im »Namen«-Feld wird »RotWeißKaro_Plastik« eingetragen.

6. Das Feld »Fertig« beendet die Eingabe und sichert die neue Textur.

Zur Vergabe der neuen Textur an die Rakete muß sich die Szene in der »Hinten«-Ansicht befinden. Nun wählen Sie »Körper/Material/Grundkörper_Rakete«. Danach erscheinen unsere Materialien. Sie wählen hier das »RotWeißKaro_Plastik«-Material aus, welches als Texturmaterial rot gekennzeichnet ist. Es erscheint nun die Frage, wie Sie unsere Textur verwenden wollen. Da die Rakete rund ist, verneinen Sie die Frage nach einer Flächentextur und entscheiden sich für »Rotat«. Dies wickelt unsere Figur um die Rakete. Im nun erscheinenden Editor legen Sie fest, wo und wie oft sich die Textur um den Körper legt. Fahren Sie dazu mit dem Mauszeiger in die rechte obere Ecke des blauen Rechtecks. Sie können nun mit der linken Maustaste die Größe des Rechtecks verändern. Relevante Faktoren dabei sind: 0,33 bei der x-Achse und 1,00 für die y-Achse. Bei Bestätigen der Veränderung mit der rechten Taste sollte das Rechteck im blauen Feld abgelegt werden, und zwar mit der linken Kante bei 0°. Damit haben Sie die Textur dreimal aneinander um den Raketenkörper gelegt.

1. Als nächstes entwerfen Sie die Textur für das Wartungsgerüst. Dazu gehen Sie mit »Material/NeuTex« wieder in den Textureditor und geben in die oben schon erwähnten Felder den entsprechenden Namen ein (»Gerüst«).

2. Nun klicken Sie in das Feld »Mat«, so daß dies rot unterlegt wird. Dies bedeutet, daß Sie für jede Farbe, die in einer Textur vorkommt, ein Material definieren müssen.

3. Mit Anklicken von »Mat_tab« erscheint die Liste der ausgewählten Materialien, die in der Textur vorkommen. Sie ist im Moment noch leer. Mit »weiter« erscheint eine neue Auswahlmöglichkeit. Die Materialtabelle soll nun geändert werden. Jetzt können Sie für jede Texturfarbe ein Material eingeben. Bei Material 0 klicken Sie »nichts« an, so wird das

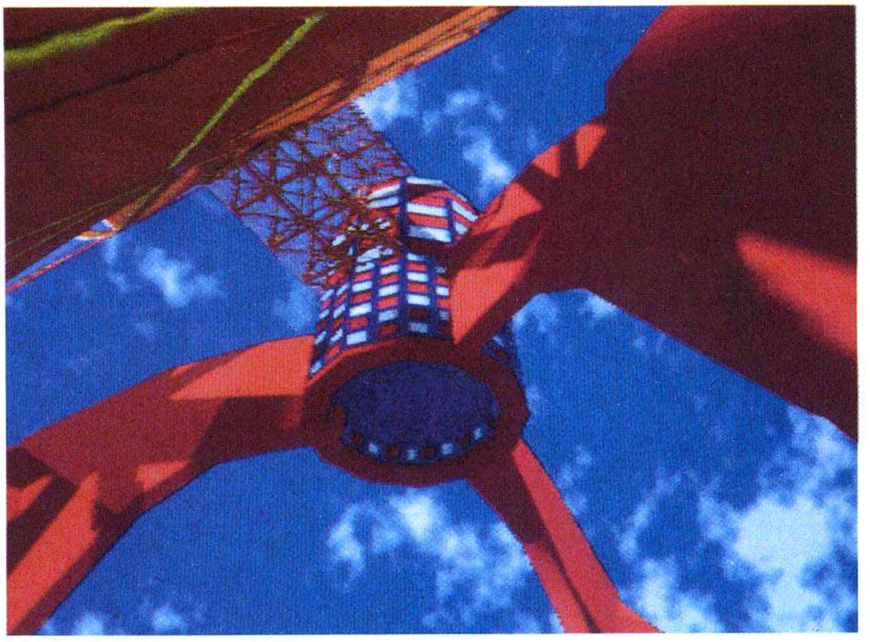


Bild 12. Effektehascherei durch Verschieben der Kameraposition

Schwarz der Textur durchsichtig. Bei Material 1 bis 3 klicken Sie »Orange_Plastik« an und beenden die Eingabe mit der rechten Maustaste.

4. Nach Bestätigen mit »fertig« und »sichern« haben Sie die Textureigenschaft gesichert.

5. Mit dem Menüpunkt »Material/NeuMat« definieren Sie das neue Texturmaterial, wie es oben bereits erwähnt ist. Der einzige Unterschied zur Rotweißtextur besteht darin, daß Sie beim Gerüst die entsprechende Farbe (Orange) einstellen müssen.

6. Nun müssen Sie diese Textur an das Wartungsgerüst vergeben. Sie gehen dazu in die Ansicht von links und wählen »Körper/Material/Wartungsgerüst« und klicken auf »Gerüst_Plastik«. Auch hier verneinen Sie die Frage nach der Flächentextur und bestimmen die Rotationstextur. Mit dem Mauszeiger nehmen Sie das blaue Feld an der linken oberen Ecke auf und verändern den Faktor x auf etwa 0,125 und den Faktor y auf etwa 0,2. Anschließend legen Sie das so entstandene rote Rechteck in die linke obere Ecke des blauen Feldes. Somit haben Sie die Gerüsttextur achtmal um den Körper gewickelt. Nun sind Sie mit unserer Szene fertig, mit »Projekt/Save Sz.« speichern Sie sie unter dem Namen Rakete wieder ab und beenden »Construct«.

Jetzt können Sie endlich den ersten Probelauf starten. Dabei sollten Sie aber eine möglichst geringe Auflösung und Größe des Bildes wählen, da sonst die Rechenzeit sehr lang wird. Wie das geht, haben wir ja bereits bei unserer Tischszene beschrieben. Wenn Sie mit dem Ergebnis der Vorberechnung zufrieden sind, starten Sie die Vollberechnung in einer beliebigen Bildschirmauflösung. Dazu stellen Sie folgende Werte ein:

```
Ray_Tie    2
Schatt     1
Antial     3
Modus      0
```

Mit »Start« lassen Sie nun das Bild berechnen. Dies dauert je nach Computerkonfiguration bis zu mehreren Stunden. Das Ergebnis entschädigt aber für die lange Wartezeit (Bild 10).

Tips und Tricks

Für die Endberechnung empfiehlt sich die höchste Auflösung, die mit allen 4096 Farben zusammenarbeitet. Aber Vorsicht: So eine Bilddatei benötigt mehr als 300 KByte. Leute mit wenig RAM sollten die Bilder auf eine leere Diskette im zweiten Laufwerk zwischenspeichern. Dazu geben Sie, falls die zweite Diskette sich in Laufwerk 1 befindet, »Df1:Rakete.Bild« ein. In »Show« müssen Sie später natürlich auch RAM: gegen

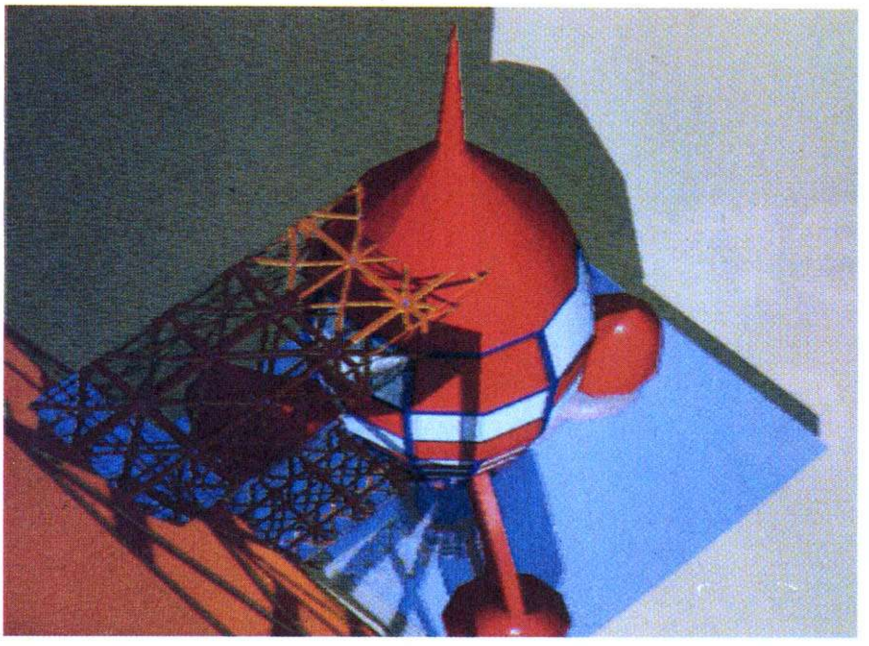


Bild 13. Die startbereite Rakete von oben – monumental

Df1: tauschen. Um die Szene noch schöner aussehen zu lassen, könnten noch einige Körper hinzugefügt werden, was Ihnen jetzt nun sicherlich keine Schwierigkeiten mehr bereitet. Zwei Ausleger beispielsweise, die sich zwischen der Rakete und dem Wartungsgerüst befinden. Dazu brauchen Sie nur das Wartungsgerüst um 90° zu drehen und auf die richtige Größe zu bringen. Oder einen netten Wolkenhimmel, wie er in Bild 11 zu sehen ist. Spielen Sie ruhig mit verschiedenen Kamerapositionen. Mit etwas Geduld erreichen Sie solche Ergebnisse, wie in Bild 12 und 13 zu betrachten. Man könnte der Startrampe auch Räder geben. Das beliebige Experimentieren mit Oberflächen, Texturen und Materialien ist erlaubt. Wir wäre es mit einer eigenen Raketentextur? Statt Karos Sterne oder die Rakete mit Blechdosendesign? Der Fantasie sind fast keine Grenzen gesetzt.

Für Benutzer, die das CLI nicht scheuen, kann »Reflections« auch davon gesteuert werden. Wichtig ist, daß ein »Stack« von mindestens 40000 vorhanden sein muß. Wenn Sie Ihren Amiga beim Booten mit den am Anfang beschriebenen Assign-Befehlen installiert haben, kommen Sie mit »cd ref:« sehr leicht in den Ordner, in dem alle Programme stehen. Die Benutzung der Programme ist eigentlich selbsterklärend, wir möchten nur darauf hinweisen, daß »Beams«, wenn es von CLI gestartet wird, nicht automatisch »Grid« aufruft. Das müssen Sie tun. Der Geschwindigkeitsvorteil, wenn »Beams« vom CLI aufgerufen wird, liegt bis ca. 30 Prozent. Man kann vom CLI auch mehrere Szenen gleichzeitig berechnen lassen: Man läßt den Amiga einfach nachts rechnen, und morgens, wenn man erwacht, sind die Bilder fertig. Für 3D-Freaks, die schon mit anderen Programmen Körper erzeugt haben oder Zusatzdisketten besitzen, auf denen 3D-Körper sind, können diese konvertieren. »Reflections« kann die Formate, wie sie »SculptAnimate4D« oder »Videoscape3D« benutzen, umrechnen. Kopieren Sie dazu die Objekte, so werden die Körper von diesen Programmen genannt, ins RAM und gehen dann mit »CD ref: util« in den Ordner, in dem die Konvertierprogramme stehen. Mit »get_sculpt« bzw. »get_scape« können dann die Objekte konvertiert werden. Dazu gibt man einfach »get_sculpt RAM:(Objekt Name)« ein, und das Programm berechnet das Objekt-File in ein für »Reflections« nötiges Format um. Das anschließend vorliegende File-Format bekommt das Anhängsel ».const«. Licht- und Kamerapositionen werden nicht konvertiert.

Wenn man einen bestimmten Punkt einer Szene mit der Kamera fixieren möchte, der sich nicht in einem Körper befindet, sollte man eine Kugel erzeugen, die man dann als Zielposition bei der Kamerapositionierung wählt. Man sollte der Kugel natürlich kein Material geben, da sie sonst bei der Berechnung sichtbar wird. Beim Konstruieren neuer Oberflächen könnten Sie sich eine kleine Szene »basteln«, die nur aus einer Kugel, einer Lichtquelle sowie aus einer Kameraposition besteht, die direkt von vorne kommt. Jetzt entwirft man verschiedene Oberflächen und erzeugt ein Material; die Materialfarbe Rot hat sich sehr gut bewährt. Nun kann man die Kugel mit »Beams« in »Test2« berechnen lassen. Um testen zu können, wieviel eine Oberfläche spiegelt oder wie durchsichtig sie ist, legt man am besten eine Textur in den Hintergrund und stellt bei »Ray_Tie« den Wert 2 ein. So kann man sich sehr leicht alle Oberflächen zusammenstellen und die Materialien mit »Projekt/Save Mat« speichern, um sie für spätere Szenen wiederzuverwenden. Bei der Namensvergabe sollten Sie immer vernünftige Namen vergeben, um sich später viel Kopfzerbrechen zu ersparen. Der Mehraufwand an Tipparbeit lohnt sich später durch leichteres Finden der Körper. Wer Glück hat und etwas mehr Speicher besitzt als 1 MByte, sollte sich eine resetfeste RAM-Disk einrichten. Diese RAM-Disk wird zum öfteren Zwischenspeichern von Daten genutzt. So ist man vor Datenverlust durch Gurus geschützt, da diese doch leider ab und zu mal vorkommen können. Diskettenbenutzer speichern für jedes neue Projekt die alten Szenen auf einer Datendiskette, um so Platz auf der »Reflections«-Diskette zu bekommen.

Wir wünschen Ihnen viele tolle realistische Bilder, mit denen Sie Ihre Bekannten und Freunde zum Staunen bringen. *ag*

Bezugsquelle:
Carsten Fuchs; Reflections; Markt&Technik Verlag; 156 Seiten; Preis 98,00 Mark inkl. Diskette; ISBN 3-89090-727-X

»Turbo Silver«-Workshop

Stufenweise zum Erfolg

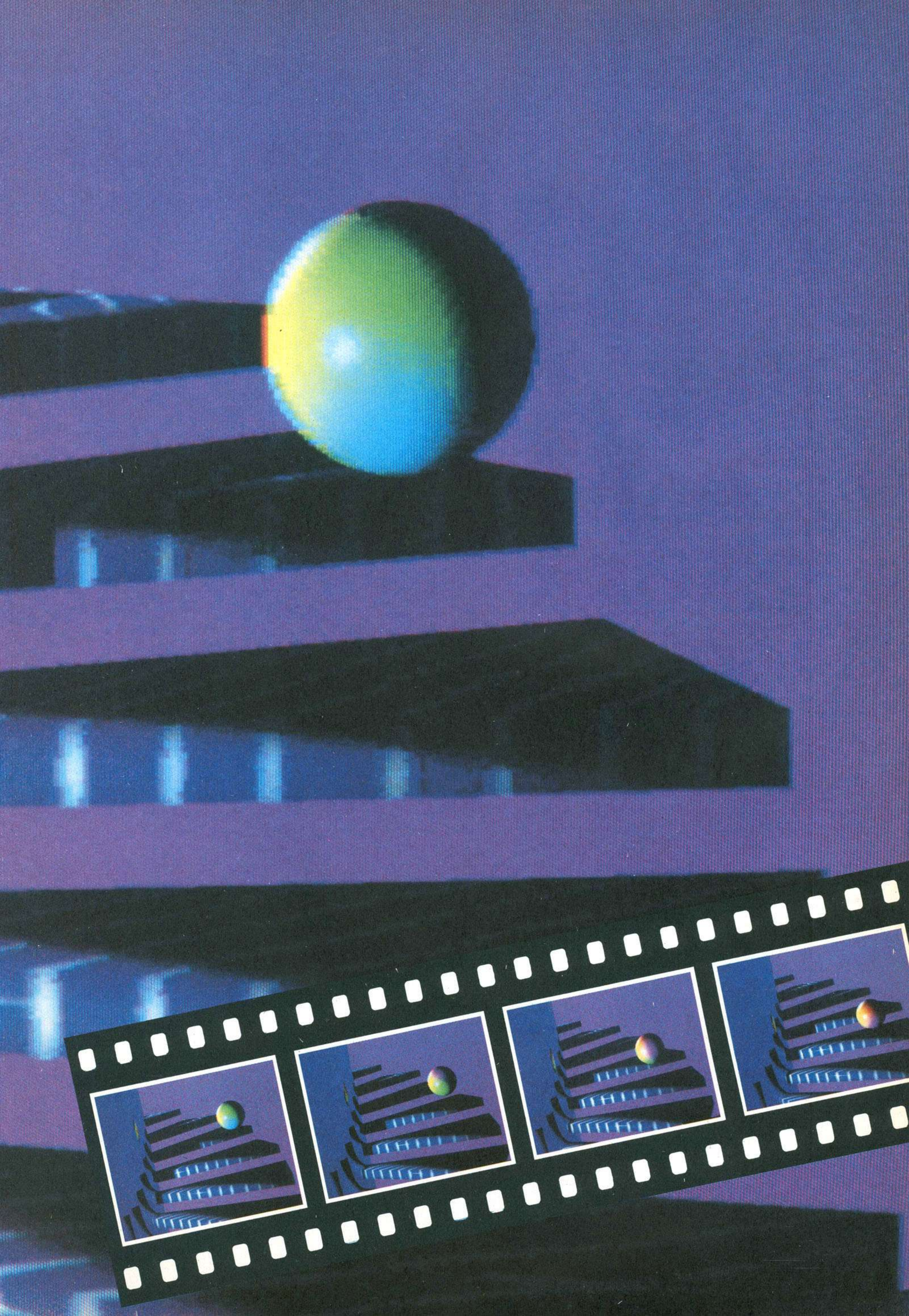


Das Ray-Tracing-Programm »Turbo Silver« läßt viele User schon bei der Einarbeitung verzweifeln. Damit Sie nicht an der untersten Stufe stolpern, führt Sie ein Profi durch das Labyrinth der Funktionen.

von Marco Vitolini-Naldini

Der Stand der Dinge ist bei »Turbo Silver« die Version 3.0-SV und mit dieser werden wir arbeiten, somit beziehen sich alle Angaben auf diese Version. Allen Amiga-500-Benutzern sei gesagt, daß »Turbo Silver« erst ab einer Speicherkonfiguration von 1 MByte lauffähig ist. Damit aber möglichst viele in den Genuß dieses Kurses kommen können, erstellen wir eine Szene sowie eine komplette Animation, die auch auf Rechnern mit »nur« 1 MByte lauffähig ist. Auch gehen wir von einem Laufwerk (df0:) aus.

Wenn Sie ein zweites Laufwerk benutzen wollen, booten Sie den Rechner mit der Workbench-Diskette und lassen sie dort. Alles weitere



spielt sich dann im Zusatzlaufwerk ab. Sollten Sie eine Festplatte verwenden, kopieren Sie die »Turbo Silver«-Diskette in eine vorbereitete Schublade. Von dort aus wird das Programm gestartet und jegliche weitere Arbeit durchgeführt. Diskettenbenutzer sollten sich zu Beginn mindestens fünf Arbeitsdisketten formatieren. Kopieren Sie sich die Texturen »Angular« und »Marble« von der »Turbo Silver«-Disk auf Ihre Arbeitsdisketten. Auf diese Weise können Sie nach dem Laden des Programms die »Turbo Silver«-Disk aus dem Laufwerk entnehmen, da sie nicht mehr benötigt wird. Soviel zur Vorbereitung. Wie soll unsere Szene denn aussehen?

Es sind nur drei Objekte. Zwei sind sogar einfach zu erstellen, da sie bereits vorgefertigt als Grundobjekte von »Turbo Silver« abrufbar sind, eine Kugel und ein Zylinder.

Beim dritten Körper handelt es sich um einen Quader, bei dem Sie lediglich zwei Punkte verschieben müssen. Ist das Objekt fertig, werden wir es kopieren und verschieben. Wie man der Titelgrafik dieses Workshops entnehmen kann, wollen wir eine Wendeltreppe konstruieren. Auf dieser lassen wir dann eine Kugel von Stufe zu Stufe herunterhüpfen. Schreiten wir nun aber zur Praxis.

Als erstes booten Sie den Rechner mit der Workbench-Diskette. Wenn das Laufwerkslicht erloschen ist, legen Sie die »Turbo Silver«-Diskette ein. Ein Doppelklick auf das Disk-Icon offenbart den Inhalt der Diskette. Hier finden wir neben zwei »Turbo Silver«-Icons eines mit dem Namen »Add21k«. Besitzer von 512 KByte Chip-RAM sollten dieses Icon auf jeden Fall anklicken, da vor dem Start des Programms 420 KByte Chip-RAM zur Verfügung stehen müssen. Das »Add21k«-Programm reduziert den Workbench-Bildschirm um eine Bitplane, wodurch 21 KByte Speicher frei werden.

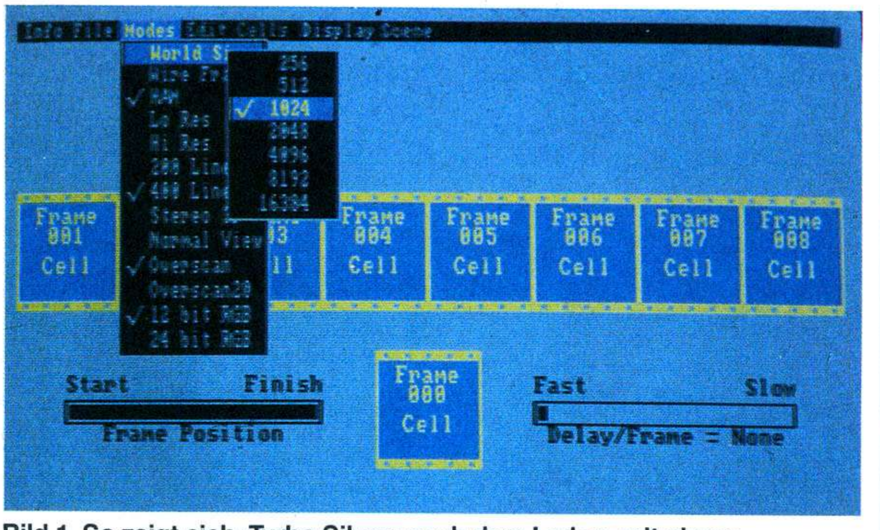


Bild 1. So zeigt sich »Turbo Silver« nach dem Laden, mit einem Filmstreifen und einer »KeyCell«

Sollten Sie eine Turbokarte besitzen, starten Sie »Turbo.FP«. Dies ist eine Spezialversion, die den mathematischen Coprozessor unterstützt und deshalb um einiges schneller läuft als die normale Version. Alle anderen starten »Turbo«.

Nach erfolgreichem Programmstart erscheint ein neuer Screen auf dem Monitor, mit einem Filmstreifen in der Mitte des Bildschirms (Bild 1). Besitzer von 512 KByte Chip-RAM sollten noch einmal kurz auf die Workbench überwechseln (<Linke Amiga> und <N> gleichzeitig drücken) und alle noch offenen Fenster wieder schließen. Dadurch wird das benötigte Chip-RAM noch mal um ein paar KByte größer. Anschließend wechseln Sie wieder in den Editor von »Turbo Silver« (<Linke Amiga> und <M> gleichzeitig drücken).

Nun befinden wir uns im Animationseditor von »Turbo Silver«. Fahren Sie mit gedrückter rechter Maustaste die Menüs ab. Sieben Menüleisten werden uns hier angeboten. Zur Zeit sind aber nur die ersten drei, »Info«, »File«, »Modes« und ein Menüpunkt in »Display« anwählbar. Die anderen dienen zur Animation sowie der Bildberechnung. Wählen wir als erstes den Menüpunkt »Info / Memory« an (Sollten Sie jetzt nicht wissen was zu tun ist, lesen Sie bitte den Textkasten »wichtige Konventionen«). Sofort erscheint ein Fenster, indem der noch freie Speicherplatz, in Chip- und Fast-RAM getrennt, erscheint. Uns interessiert natürlich das Chip-RAM. Ist der Wert kleiner als 325 KByte, so bekommen Sie den Objekteditor immer noch nicht zum Laufen. In diesem Fall sollten Sie unnötige Disketten-Laufwerke vom (ausgeschalteten!) Rechner trennen, oder speicherplatzfressende Kommandos aus der Startup-Sequence (addbuffers u.ä.) streichen. Dann booten Sie erneut.

Bevor wir unser eigentliches Projekt starten, möchte »Turbo Silver« die gewünschte Bildauflösung von uns wissen. Sehen wir uns dazu den dritten Menübalken, »Modes« genannt, an:

Wichtige Konventionen

Um diesen Workshop möglichst übersichtlich zu gestalten, wurden die Arbeitsanweisungen vereinfacht.

Die Anweisung »Edit / Add / Axis« bedeutet nichts anderes, als daß Sie mit gedrückter rechter Maustaste die Menüleiste aktivieren, das Menü »Edit« mit dem Cursor ausklappen, dann den Cursor auf den Menüpunkt »Add« bringen und in dem dann erscheinenden Untermenü »Axis« anwählen. Um diesen Wortsalat nicht bei jeder neuen Anweisung wiederholen zu müssen, wird künftig die Kurzform zur Anwendung kommen.

```
World Size
Wire Frame
HAM
Lo Res
Hi Res
200 Line
400 Line
Stereo 3D
Normal View
Overscan
Overscan20
12 bit RGB
24 bit RGB
```

Im ersten Menüpunkt läßt sich die maximale Koordinatenzahl der Szenengröße angeben. Wir belassen den Wert auf »1024«. Der nächste Punkt entscheidet, ob die Drahtgittermodelldarstellungen in Farbe (»Color«) oder Schwarzweiß (»B/W«) erzeugt werden. Bei 512 KByte Chip-RAM müssen Sie hier auf Schwarzweißmodus umschalten.

In den nächsten drei Menüzeilen hat man die Wahl zwischen Hold and Modify (»HAM«), Lores- oder Hires-Bildberechnung. Um alle Farben des Amigas nutzen zu können, belassen wir hier die Voreinstellung auf »HAM«. Mit »200 Line« oder »400 Line« läßt sich die vertikale Bildauflösung durch An- und Ausschalten des Interlace-Modus einstellen. Dann haben Sie noch die Möglichkeit, die Animation in Overscan-Darstellung berechnen zu lassen (d.h. ein Bild ohne Ränder). Was Sie nun letztendlich wählen, hängt davon ab, ob Sie lieber bestmögliche Bildqualität haben wollen oder eine schneller laufende Animation. Auch der Speicherplatzverbrauch auf Diskette ist bei »400 Line« nahezu doppelt so groß. Das Wichtigste ist sicherlich die Rechenzeit. Bilder mit doppelt so hoher Auflösung benötigen auch doppelt so viel Rechenzeit. Aus diesem Grunde entschieden wir uns für die »200 Line«-Einstellung.

Mit dem Menüpunkt »Stereo 3D« läßt sich ein Spezialmodus einschalten, mit dem alle Bilder von zwei unterschiedlichen Blickwinkeln aus berechnet werden. Diese werden dann mittels Interlace-Darstellung übereinandergelegt und gleichzeitig auf den Monitorbildschirm gebracht. Mit einer Spezialbrille (X-Specs-Glasses von Haitex) können diese Bilder dann dreidimensional wahrgenommen werden. Wenn Sie so eine Brille haben (keine Rotgrünbrille natürlich), können Sie diesen Modus gerne ausprobieren.

Mit den nächsten drei Menüpunkten läßt sich die Ausnutzung der Bildschirmränder beeinflussen. »Normal View« bedeutet kein Overscan, »Overscan« normales und »Overscan20« extra großes Overscan. Wenn Sie mehr als 1 MByte zur Verfügung haben, können Sie »Overscan« wählen, wenn nicht, belassen Sie es bei »Normal View«.

Verbleiben noch die Punkte »12« bzw. »24 bit RGB«. »Turbo Silver« ist in der Lage, nicht nur »HAM«-Bilder mit 4096 Farben gleichzeitig (also 4 Bit pro Farbe) zu berechnen, sondern auch professionelle Bilder in 16 Millionen Farben (24 Bit) zu erzeugen. Leider ist bis heute noch kein sog. »Framebuffer« erschienen, der solche Bilder in PAL-Auflösung auf dem Amiga anzeigen kann. Jedenfalls belassen Sie bitte die Voreinstellung auf »12 bit RGB«.

Sind alle Einstellungen gemacht und ein Projekt gestartet, so läßt sich die Auflösung nachträglich nicht mehr ändern. (Zumindest vom Programm aus nicht mehr. Wie es doch noch möglich ist, können Sie im Kasten »Das Turbo Silver SCR File« etwas später im Text nachlesen.)

Nehmen Sie nun die »Turbo Silver«-Diskette aus dem Laufwerk und legen unsere erste Arbeitsdiskette hinein. Um unser Projekt zu beginnen, wählen Sie den Punkt »File/New« an. Ein Requester »Please insert...« erscheint, da wir das Programm von einer anderen Diskette gestartet haben. Klicken Sie auf »CANCEL« und im folgenden »Wrong Diskette«-Requester »OK« an. Nun öffnet sich ein sog. File-Requester. Im unteren Abschnitt befinden sich mehrere Schalter, mit denen man das gewünschte Laufwerk anwählen kann. Befindet sich die Arbeitsdiskette im Laufwerk »df0:«, klicken Sie das entsprechende Viereck an. Ist die Arbeitsdiskette in einem anderen Laufwerk, verfahren Sie dementsprechend.

Nun aktivieren Sie das untere leere Feld mit der Bezeichnung »file« und schreiben den Namen des Projektes, beispielsweise »Wendeltreppe« hinein. Ein abschließender »Return« richtet auf der Diskette alle notwendigen Daten wie SCR-File und CELL-Directory ein. Sehen wir uns noch einmal die Menüleiste an. Aha, alle bis auf die Auflösungseinsteller sind nun anwählbar. Für uns werden sie aber erst später interessant. Wir richten unser Augenmerk auf den Filmstreifen. Dieser ist in acht Felder unterteilt. Jedes von ihnen symbolisiert ein Bild, welche, hintereinander in schneller Folge betrachtet, eine fertige Animation ergeben. Um mit der Szenenerstellung zu beginnen, klicken Sie zweimal auf das erste Feld des Filmstreifens. Wenn unser Chip-RAM ausreicht, öffnet sich ein neuer Screen mit einem Symbol in der Mitte. Sollte die Meldung »Unable to start Editor« erscheinen, haben Sie wieder das leidige Problem mit dem Chip-RAM. Lösungswege, dies zu umgehen, haben wir ja schon weiter oben genannt.

Der nun sichtbare Kreis mit dem Strich symbolisiert die Kamera, mit der Sie Ihre Szene später betrachten. Sehen wir uns vorerst mit Hilfe der rechten Maustaste die einzelnen Menüs an. Ganz links, im »Edit«-Menü, finden wir neben den üblichen Kommandos wie »Cut«, »Copy«, »Paste« u.ä. auch das sog. »ADD«-Untermenü. Hier sind verschiedene, vorgefertigte Objekte abrufbar, die dem Anwender von »Turbo Silver« zur Verfügung stehen. Eine genaue Erklärung folgt in dem Kasten »Die Grundobjekte von Silver«.

Im zweiten Menü »Special« finden wir die Befehle wie z.B. »TRACK«, das die Kamera auf ein Objekt ausrichtet, oder »APPLY«, um bereits definierte Materialeigenschaften von einem Objekt auf andere übertragen zu können. Weiterhin sind Befehle zum Auffinden bzw. Anwählen von Objekten vorhanden sowie eine »Grid«-Funktion.

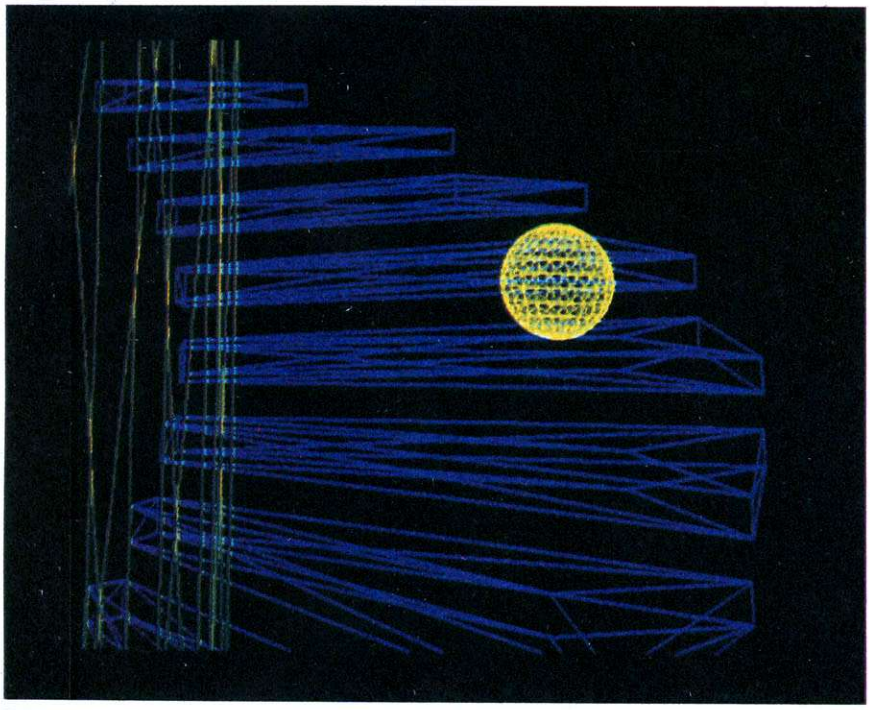


Bild 2. Die perspektivische Darstellung im Wire-Frame-Modus

Im »Settings«-Menü geht es um Einstellungen für die Objekteigenschaften, Größenveränderungen, Kameraeinstellungen sowie dem Laden oder Speichern von Objekten. Weiterhin sind Werkzeuge zum Modellieren enthalten, wie z.B. einer Rotationskörper- oder Extrude-Funktion (Mold).

Die nächsten drei Menüs, »Brush«, »Stencil« und »Texture« genannt, dienen dem Laden und Definieren von Brushes (das sind fertige IFF-Bilder beliebiger Größe, die man um Objekte legen kann, damit sie eine realistische Struktur erhalten), von Stencils (auch hier handelt es sich um fertige IFF-Bilder, die aber nur über eine Bitplane verfügen dürfen, also nur zwei Farben haben. Mit diesem Tool kann man sich in manchen Fällen einiges an Modellierarbeit ersparen), und Textures (auch hier geht es um Strukturen, die auf die Objekte gelegt werden. Der Unterschied zur Brush besteht darin, daß die Texturen mathematisch errechnet werden. Ein Schachbrettmuster ist beispielsweise eine solche Textur).

Im vorletzten Menü, »Pick«, geht es um die Selektionsmethode von Objekten oder deren Einzelteile.

Das »View«-Menü bildet den Abschluß unserer kurzen Eskapade durch die Menüs. Hier finden sich Kommandos zum Umschalten der Szenenansicht. Da wir im dreidimensionalen Raum arbeiten, reicht es natürlich nicht aus, die Szene nur von einer Ansicht aus betrachten zu können. Neben dem »Front-View«, der die Szene von vorne gesehen präsentiert (in diesem Modus befinden wir uns bereits), kann man sich mit »Top-View« die Szene von oben und mit »Right-View« von rechts aus ansehen. Zusätzlich finden Sie Kommandos zum Hinein- oder Hinauszoomen aus der Szene, dem Ein- oder Ausschalten eines Koordinatenfensters und einen Befehl zur Darstellung der Szene als perspektivisches Drahtgittermodell (Bild 2).

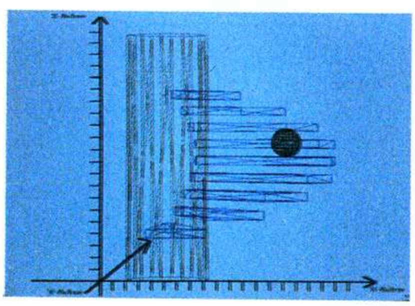


Bild 3. Die Skizze der Szene sollte etwa so aussehen

Wie die Bilder zu Beginn dieses Workshops verraten, wollen wir eine Animation erstellen, in der eine farbige Gummikugel eine Wendeltreppe hinunterhüpft. Um von einer Idee eine fertig konstruierte Szene anzufertigen, sollte man sich diese vorher auf ein Blatt Papier skizzieren und dieses dann mit Koordinaten versehen. Auf diese Weise bekommt man schnell einen Überblick der benötigten Daten wie Objektposition oder Größenverhältnisse. Sehen Sie dazu Bild 3. Neben der Szene kann man ein Koordinatenkreuz erkennen, das mit seinen drei Achsen den Raum aufspannt. Die X-Achse liegt horizontal, die Y-Achse geht von hinten nach vorne durch die Szene und die Z-Achse von oben nach unten. An diese Aufteilung müssen Sie sich sicher erst gewöhnen. Legen wir also los und erstellen unser erstes Objekt, die senkrecht stehende Stange, an der die Stufen der Wendeltreppe angebracht sind.

Der erste Streich

Solch ein Objekt ist in »Turbo Silver« kein Problem. Wählen wir hierzu den Menüpunkt »EDIT / ADD / Custom« an. Auf dem Bildschirm erscheint ein kleines Fester, mit sechs Schaltern und drei numerischen Eingabefeldern. Durch Mausklick auf einen dieser Schalter, wählten Sie das gewünschte Grundobjekt aus. »Sphere« (Kugel), »Torus« (Schlauch), »Cone« (Kegel), Tube (an den Enden offene Röhre), »Extrude« (an den Enden geschlossene Röhre) und Disk (flache Scheibe) sind die möglichen Grundmodelle (engl.: Primitives). Da die von uns benötigte Stange nichts anderes als eine Röhre ist, klicken wir auf Tube, um das Modell anzuwählen. Nach erfolgtem Mausklick steht unter den sechs Schaltern der Text »Choice is Tube« (Die Wahl ist Röhre). Nun haben Sie noch die Möglichkeit, einige Größenverände-

Fortsetzung auf Seite 35

Die Texturen von »Turbo Silver«

Neben IFF-Bildern, die man in »Turbo Silver« um Körper herumwickeln kann, existieren auch mathematische Texturen, die den Objekten zu ihren strukturierten Oberflächen verhelfen. Ganze sieben verschiedene offeriert die Programmdiskette, die sich einzeln in den Objekteditor laden lassen. Zu jeder Textur müssen, da sie mathematisch berechnet werden, verschiedene Parameter gesetzt werden. Hier nun die einzelnen Texturen, samt Parameter:

»ANGULAR« ermöglicht seidenweiche Farbverläufe über das gesamte Objekt zu definieren. Hierzu müssen für jede Achse jeweils zwei Farbwerte angegeben werden, die mit Start und End bezeichnet sind. Start belegt den Farbwert, den der Körper im niedrigsten Achsenbereich belegt; End steht demnach für den höchsten Achsenbereich. Dazwischenliegende Koordinaten werden mit den definierten Farben vermischt. Die »Start X«-Farbe wird im »Attribute«-Requester mit »Colors« definiert. Näheres lesen Sie im Laufe des Workshops.

»BRICKS« läßt eine ziegelsteinähnliche Steinstruktur entstehen. Die drei »Mortar«-Farbwerte stehen für die Mörtelfarbe, die »Size«-Parameter für die Größe eines Ziegelsteins. Der Parameter »Mortar Size« legt die Dicke des Mörtelbandes fest.



Da niemals alle Ziegelsteine parallel übereinandergelegt werden, sondern in jeder Mauer ein Versatz der Ziegel gegeneinander erfolgt, läßt sich mit den nächsten drei Werten diese Verschiebung einstellen. »X Shift with Z« verschiebt die Ziegelsteine an der X-Achse mit jeder höheren (Z) Reihe. »X Shift with Y« regelt den Versatz in die Tiefe, wenn mehrere Steine hintereinanderliegen, und »Z Shift with Y« die Höhenlage der einzelnen Ziegelsteinreihen. Mit den abschließenden »Offset«-Werten kann man schließlich die Mauerstruktur als Ganzes an den Achsen verschieben.

»CHECKS« definiert ein Schachbrettmuster. »Check Size« legt die Feldgröße in Einheiten fest, die folgenden drei RGB-Werte die Farbe der Quadrate. Die Farbe der zweiten Quadrate wird im »Attributes«-Requester festgelegt. Mit den abschließenden »Shift«-Parametern läßt sich der Koordinatenursprung der Schachbrettmusterung im dreidimensionalen Raum gezielt verschieben.

»DISTURBED« ist eine Pseudo-Textur, mit der man dreidimensional wirkende Wellen erzeugen kann. »Amount«, Werte zwischen Null und Eins sind möglich, regelt die Intensität, mit der die Welle die Oberfläche eines Objekts beeinflußt. »Wavelength« steht für die jeweilige Wellenlänge, also über wie viele Einheiten sich eine Wellenbewegung erstrecken soll. Mit »X Separation« kann man den Wellenursprung an der X-Achse verschieben. Der letzte Parameter, »Amplitude«, definiert die maximale Wellenhöhe.

»GRID« erzeugt eine netzartige Struktur, deren Liniendicke und Zwischenräume mit den ersten beiden Parametern einzustellen sind. Alle weiteren Parameter entsprechen denen des »Attribute«-Requesters. Während sich die normalen Materialeinstellungen des Objektes auf die Netzzwischenräume beziehen, können mit diesen Parametern die Linien separat beeinflußt werden. Setzt man bei einem Material die Filterwerte auf »255«, komplett unsichtbar, können so interessante Effekte erzielt werden.

»LAYERS« sorgt für eine Art Scheibenmusterung. Mit steigender Höhe läßt sich die Farbe eines Objekts mit einer Alternativfarbe abwechseln. Diese wird in den Parametern mit den drei RGB-Werten eingestellt. Der Spacing-Wert setzt den Abstand zwischen zwei Farbwechseln fest. Mit »Thickness« kann man die Dicke der Alternativfarbe definieren. »Z Shift« läßt schließlich noch eine Verschiebung der Musterung an der Z-Achse zu.

»**MARBLE**« definiert eine marmorähnliche Struktur. Hier werden längliche Streifen mit einem Zufallsgenerator abgelenkt. Die Streifenfarbe wird wieder mit Hilfe der folgenden drei RGB-Werte eingestellt. »Layer Spacing« bestimmt den Abstand zwischen den einzelnen Maserungsstreifen an der X-Achse. Der Parameter »Exponent« bestimmt die Stärke dieser Streifen. Je kleiner dieser Wert wird, desto dünner werden die Maserungen und umgekehrt. »Shift X« verschiebt die Linien an der X-Achse entlang. Variance ist für die zufallsmäßige Ablenkung zuständig. Je nach eingesetztem Wert (zwischen 0 und 1), werden die Streifen mehr oder minder unregelmäßig dargestellt. Der letzte Parameter, »Random Seed«, füttert den Zufallsgenerator mit einem Startwert, damit die »zufällig« aussehende Musterung bei gleichbleibender Zahl immer wieder reproduzierbar bleibt.

»**WOOD**« ermöglicht eine konzentrische holzartige Musterung. Ähnlich der »Marble«-Textur werden hier parallele Streifen mit Hilfe von Parameterangaben zufallsgesteuert abgelenkt. Der Unterschied liegt in der Art, mit der die Grundstreifen errechnet werden. Während es sich bei »Marble« um parallele Streifen an der Y-Z-Achse handelt, werden diese ringförmig angelegt. Die RGB-Parameter legen die Maserungsfarbe fest. »Ring Spacing« definiert den Abstand der einzelnen Maserungen zueinander. »Exponent« beeinflußt, wie auch bei »Marble«, die Dicke der einzelnen Streifen. »Shift X« und »Shift Z« verschiebt den Ursprung, von dem die konzentrischen Linien ausgehen. »Variation« definiert die Ablenkung der Streifen und »Random Seed« füttert wieder den Zufallsgenerator.

Der »Transformations«-Requester

In diesem Fenster können sämtliche, das Objekt betreffende Koordinatenveränderungen vorgenommen werden. Alles ist möglich. Sei es das Drehen um eine oder mehrere Achsen, das Vergrößern, Verkleinern oder Verzerren eines Körpers oder nur eine einfache Positionsverschiebung im Raum. Hierzu unterteilt sich das Fenster in sechs Bereiche, die wiederum dreigeteilt, für jede Raumachse separat, sind.

Den Anfang machen die »Align«-Werte. Sie geben die Ausrichtung der Objektachsen in bezug zu den Weltkoordinaten an. Hat man beispielsweise einen Körper 90° um die X-Achse gedreht, so wird hier der Wert »90« bei »Align X« eingetragen sein. Natürlich kann man solche Werte auch direkt eingeben, wenn beispielsweise mehrere Körper gleichermaßen gedreht werden sollen. Hat man sich vertippt und den alten Wert nicht mehr im Kopf, so kann man durch Abschalten des »Apply«-Knopfes (darunter) »Turbo Silver« daran hindern, den Wert zu übernehmen.

Will man seinen Körper um eine oder mehrere Achsen rotieren lassen, so empfiehlt sich die Eingabe im »Rotate«-Abschnitt, links unten im Fenster. Diese gestaltet sich ganz einfach. Um das Objekt 60° um die Y-Achse zu drehen, gibt man diese Zahl bei »Rotate Y« ein. Nach abgeschlossener Eingabe wird automatisch der darunter befindliche »Local«-Schalter gesetzt. Hier läßt sich wählen, ob das Objekt um seine eigene (lokale) Achse, oder in bezug auf die Raumkoordinaten (»World«) gedreht werden soll.

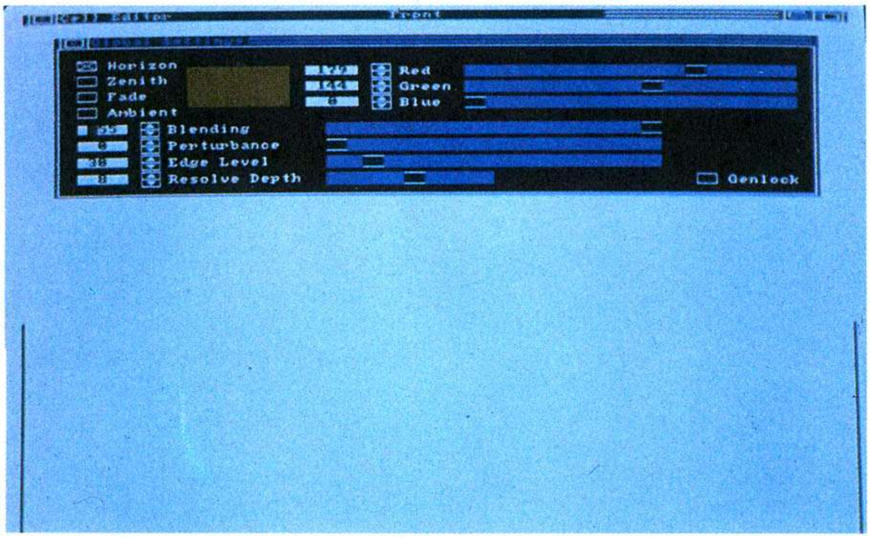
Lediglich auf die Achse des Objektes bezogen sind die »Size«-Werte. Diese zeigen die Größenverhältnisse des Körpers in bezug auf seine Achsen an. Verändert man einen dieser Werte, wird die Objektachse dementsprechend verlängert oder verkürzt. Die eigentlichen Polygone bleiben in ihren Ausmaßen unberührt. (Ausnahme: die perfekte Kugel.)

Am interessantesten sind sicherlich die drei darunterliegenden »Scale«-Einsteller. »Scale«, auf deutsch »skalieren«, bedeutet die Größenveränderung eines Objekts durch einen Multiplikator. Setzt man hier für jede Achse »2« ein, so werden alle Raumkoordinaten des Körpers verdoppelt und das Objekt demnach doppelt so groß. Will man es auf die Hälfte seiner Größe schrumpfen, muß man demnach seine Koordinatenwerte halbieren, also mit 0,5 multiplizieren. Eine Eingabe von 0,1 reduziert die Ausdehnung des Körpers auf ein Zehntel seiner ursprünglichen Größe. Aber man kann noch mehr tun. Verändert man die Größe lediglich an einer oder zwei Achsen, so lassen sich die Objekte regelrecht zusammendrücken oder auseinanderziehen. Ganz andere Effekte erzielt man mit negativen Werten. Mit der Eingabe von »-1« bei »Scale X«, läßt sich eine seitenverkehrte Version des Körpers anfertigen.

Im rechten Teil des Requestors geht es um die Positionierung des Objekts im Raum. In der oberen Hälfte befinden sich die »Position«-Werte, die Auskunft über die aktuelle Position der Axis des Körpers im Raum geben. Durch direkte Eingabe kann hier dem Objekt ein neuer Standort angegeben werden. Möchte man ihn aber um einen gewissen Betrag im Raum verschieben, sollte man nicht lange herumrechnen, sondern die unteren drei Eingabemöglichkeiten nutzen.

Die bei den »Translate«-Werten gemachten Eingaben verschieben das Objekt um den Betrag der Eingabe in eine bestimmte Richtung, je nach Achse und je nachdem, ob der Wert positiv oder negativ ist. Auch hier kann man zwischen den Weltkoordinaten oder der Objektachse verschieben.

Alle hier gemachten Eingaben werden nach Betätigung des Fenster-Schließ-Symbols in die Tat umgesetzt.



Der Global-Settings-Requester

In diesem Fenster können alle die Szene direkt betreffenden Einstellungen wie Hintergrundfarbe oder Ray-Tracing-Tiefe getätigt werden.

Ähnlich wie im »Attributes«-Requester präsentieren sich die drei Regler der Grundfarben, ein Feld zur Anzeige der gewählten Farbe sowie, links davon, vier einzelne Schalter. Diese sind für die globale Szenenbeleuchtung zuständig.

Anstelle einer einzigen Hintergrundfarbe bietet »Turbo Silver« die Möglichkeit, zwei verschiedene Farben einzusetzen, die einen Verlauf vom Horizont zum Zenith ergeben.

Der »ZENITH«-Schalter läßt die Farbe einstellen, die sich über dem Betrachter befindet, falls mit der Kamera von vorne nach hinten geblickt wird.

Der »HORIZON«-Schalter ist das Gegenstück dazu. Hier läßt sich die Farbe bestimmen, die am Horizont sichtbar sein soll, dort wo Boden und Himmel zusammenstoßen. Werden für die beiden Punkte verschiedene Farben gewählt, errechnet »Turbo Silver« einen Farbverlauf von der einen zur anderen Farbe.

Der dritte Schalter, »FADE«, bestimmt eine sog. Nebelfarbe. Im Ray-Tracing-Modus läßt sich nämlich eine im »Kamera«-Requester zu definierende Nebelfunktion einschalten, die weiter entfernt liegende Objekte zunehmend im Nebel verschwinden lassen kann. Natürlich muß nicht jeder Nebel grau sein. Mit dem »FADE«-Schalter kann man jede beliebige Nebelfarbe einstellen.

Normalerweise werden im Schatten liegende Objekte vollkommen eingeschwärzt. In der Realität ist das aber nicht der Fall, da beleuchtete Körper wiederum ein wenig Licht ausstrahlen, was dazu führt, daß ein einzelner Schatten die Objekte nie vollkommen abdunkelt, auf die er fällt. Im Computer ist eine solche Berechnung viel zu aufwendig. Man bedient sich daher eines eleganten Tricks, mit dem man solch ein ambientes Licht simulieren kann. Mit Hilfe des »AMBIENT«-Schalters lassen sich die Schatten um einen gewissen Betrag aufhellen. Man sollte, damit das Bild realistisch aussieht, einen Wert um die »30« für jede Grundfarbe wählen.

In der unteren Hälfte befinden sich weitere Schieberegler:

Mit »BLENDING« läßt sich, ähnlich dem Blending-Regler im »Attributes«-Requester, ein weicherer Farbverlauf des Hintergrundes erreichen. Auch hier werden die einzelnen Farbabstufungen ineinandergemischt, so daß es nicht mehr zu den weniger schönen Farbringen kommt.

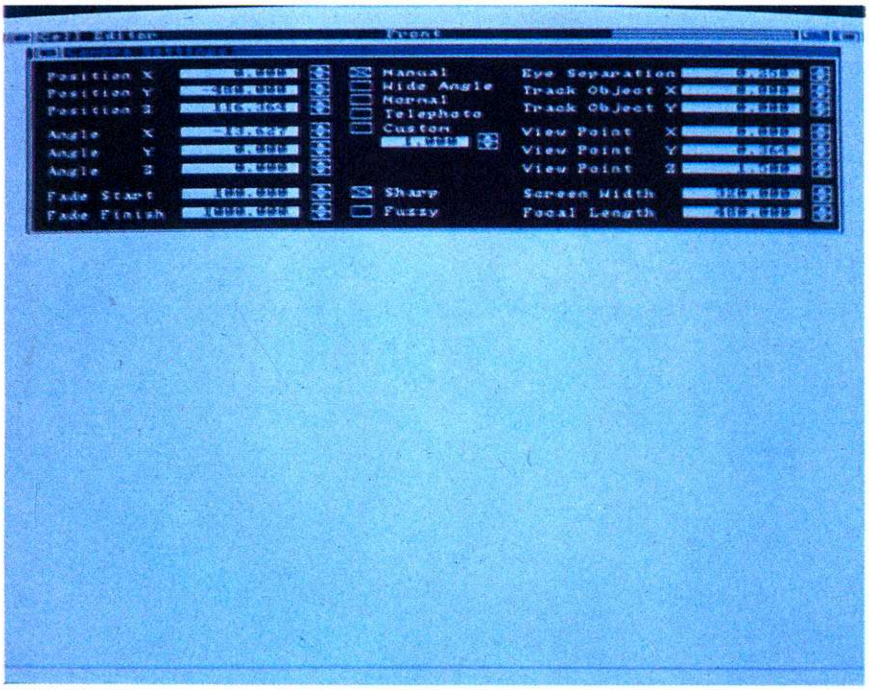
Auch »PERTURBANCE« bezieht sich auf den Hintergrund. Je weiter dieser Regler aufgedreht wird, desto stärker werden die Hintergrundfarben während einer Animation ausgewechselt (ähnlich dem Cycle-Color von »Deluxe Paint«).

Sehr wichtig ist der »EDGE LEVEL«-Schieberegler. Hierbei handelt es sich um die Einstellung der Antialiasstärke. Computergrafiken haben es an sich, an schrägliegenden Kanten eher abgehackte Treppchen anstelle glatter Linien aufzuweisen. Durch ein spezielles Verfahren kann man mit Hilfe von Zwischenfarben dieses Manko ausgleichen. Werte um »20« bringen recht gute Ergebnisse. Je kleiner der Wert gewählt wird, desto besser wird das Antialiasing, das verlängert aber auch die Rechenzeit des Bildes.

Schließlich gibt es noch den »RESOLVE DEPTH«-Regler. Er hat nur im Ray-Tracing-Modus eine Funktion, da er angibt, wie oft ein Strahl gebrochen, bzw. gespiegelt werden darf. Hat man beispielsweise mehrere Spiegel in der Szene aufgebaut, kann es vorkommen, daß ein Lichtstrahl von einem Spiegel in den anderen, wieder zurück und wieder hin und so fort, gespiegelt wird. Damit solch ein Unfug nicht überhand nimmt, kann man mit Hilfe dieses Reglers die sog. maximale Rekursionstiefe des Strahls einstellen. Damit sich aber in einem Spiegel noch die Spiegelungen eines anderen reflektieren, sollte man hier mindestens einen Wert von 4 einstellen.

Ganz verlassen befindet sich unten rechts ein letzter Schalter mit der Bezeichnung »Genlock«. Wird dieser aktiviert, werden alle bisher gemachten Definitionen betreffend der Hintergrundfarbe ignoriert. Statt dessen wird für den kompletten Hintergrund die Farbe »0« gesetzt, die beim Betrieb eines Genlocks das Videobild durchscheinen läßt. Eine sehr nützliche Funktion.


NEU!
Software-Paket mit ausführlichen Anleitungen im Heft
Markt&Technik
DM 19.80
AMIGA
POWER DISC
Irre Games
Patch
Überleben im Steinbruch
Das Heft mit der Diskette ist da!
Das Super-Softwarepaket für den Amiga-User.
"Designers Pencil", das Grafikstudio fürs Wohnzimmer: Über 50 Funktionen und eine komfortable Bedieneroberfläche lassen Ihrer künstlerischen Ader freien Lauf.
"Penalty", die realistische Eishockey-Simulation. Hier kommen Sie und Ihr Joystick ins Schwitzen.
"Sound Construction Set": Ein pfiffiges Tonstudio für den Amiga.
"Patch": Das Geschicklichkeitsspiel für Könner.
Amiga Power-Disk gibt es ab 12.9.90 an Ihrem Kiosk



Der Kamera-Requester

Dieses Fenster ermöglicht es, alle Einstellungen der Kamera vorzunehmen. Die Kamera erscheint stets als kleiner, weißer Kreis, mit einem Strich, der die Blickrichtung anzeigt. Der Requester kann durch Drücken der »F5«-Taste auf den Bildschirm gebracht werden.

Die ersten drei Werte in diesem Fenster geben die räumliche Position der Kamera im Weltkoordinatensystem von »Turbo Silver« an, mit jeweils einem Wert für die X-, Y- und Z-Achse. Die Eingabe erfolgt wie im »Transformations«-Requester.

Eine manuelle Ausrichtung der Kamera läßt sich durch die nächsten drei Parameter, Angle X, Y und Z vornehmen. Hier läßt sich die Richtung in Grad (Werte zwischen 0 und 360) eingeben, womit die Blickrichtung der Kamera bestimmt wird. Normalerweise wird man diese Funktion kaum in Anspruch nehmen, da sich die Kamera viel einfacher mittels des »TRACK«-Befehls auf ein Objekt ausrichten läßt.

Die letzten beiden Werte auf der linken Fensterseite legen den Beginn sowie den Endpunkt eines möglichen Nebels in der Szene fest. Dieser läßt die Objekte ab der »Fade Start«-Entfernung zur Kamera zunehmend im Nebel verschwinden. Objekte bei »Fade End« und weiter entfernte sind unsichtbar, sind also vollkommen in Nebel gehüllt. Wenn man diese Möglichkeit nutzen will, etwa um störende Musterungen der Bodentextur im Horizont zu vermeiden, muß man zusätzlich den danebenliegenden Schalter von »Sharp« auf »Fuzzy« umstellen. Die Nebelfarbe läßt sich übrigens im »Global«-Requester unter »Fade« einstellen.

Die rechte Seite des Requesters dient hauptsächlich den Kameradefinitionen für stereoskopisch zu berechnende Bilder. Um einen solchen Effekt erzielen zu können, sind stets zwei nebeneinanderliegende Betrachtungspunkte erforderlich. So gibt der Parameter »Eye Separation« den Abstand beider Augen an. Der Wert wird in relativen Einheiten zur »Screen Width« festgelegt. (Bei »Screen With« von 320 Einheiten (»Lowres«) und einer »Eye Separation« von 0.25 ergibt das einen Augenabstand von 80 (320 x 0.25) Einheiten). Je höher dieser Wert gewählt wird, desto höher wird die simulierte räumliche Tiefe.

Die Einstellungen »Track X« und »Track Y« erlauben es, Kameraverschiebungen auf ausgerichtete Objekte vorzunehmen. Hiermit hat man die Möglichkeit, das getrackte Objekt nicht stets im Bildmittelpunkt zu halten, sondern es weiter links, rechts, oben oder unten zu plazieren.

Die drei Parameter View Point X, Y und Z geben die Position des Betrachters vor dem Monitor an, aus der ein 3D-Bild betrachtet wird. »View X« gibt an, ob Sie direkt von vorne auf den Monitor schauen, oder weiter rechts bzw. links stehen. Mit View Y kann die Betrachtungshöhe eingestellt werden und View Z gibt die Entfernung zum Monitor an. Auch diese Werte verhalten sich relativ zur »Screen Width«.

Die »Screen Width« selbst emuliert ein engeres oder weiteres Blickfeld. Die Voreinstellung von »320« entspricht damit der Standard-Amiga-Auflösung.

Einer der wichtigsten Parameter überhaupt beschließt das Requester. Bei »Focal Length« geht es um die Objektivwahl der Kamera. Oftmals wird der voreingestellte Wert von »480« belassen und die Kamera sehr nah an die Objekte der Szene herangeführt, damit diese bildschirmfüllend dargestellt werden. Da es sich hier aber um ein leichtes Weitwinkelobjektiv handelt, werden die Körper, die sich an den Bildschirmrändern befinden, zunehmend verzerrter dargestellt. Abhilfe schafft da die Wahl eines anderen Objektivs. Zuerst plaziert man die Kamera in angebrachter Entfernung vor die Szene und wählt dann einen passenden Wert für die »Focal Lenght«. Am günstigsten hat sich ein Wert zwischen »520« und »570« herausgestellt. Alle darüberliegenden Werte simulieren Teleobjektive, alle darunterliegenden Weitwinkelobjektive.

AMIGA PROGRAMMSERVICE

Sie suchen hilfreiche Utilities und professionelle Anwendungen für Ihren Computer? Sie wünschen sich gute Software zu vernünftigen Preisen? Hier finden Sie beides!
Unser stetig wachsendes Sortiment enthält interessante Listing-Software für alle gängigen Computertypen. Jeden Monat erweitert sich unser aktuelles Angebot um eine weitere interessante Programmsammlung für jeweils einen Computertyp.

Bit für Bit nur Hits... ...das Beste aus zwei Jahren Amiga-Magazin!

Wir haben auf zwei Disketten die interessantesten Programmangebote der Jahre 1988 und 1989 für die Bereiche Anwendungen/Tools und Spiele gesammelt. Mit dieser Sammlung legen Sie einen leistungsfähigen Grundstein oder bilden eine sinnvolle Erweiterung für Ihre Programmbibliothek. Und dies alles zum besonders günstigen Paketpreis.

DISK I: Anwendungen/Tools

AmigaDat – Die Dateiverwaltung für alle Zwecke, von der Schallplattensammlung über Adressen bis hin zur Videosammlung.
Manager – Das komfortable Haushaltsbuch.
Disketi – Drucken von Diskettenlabels.
MasterCruncher – Leistungsfähige Daten- und Programmkomprimierung.
Recover – Retten von gelöschten Daten.
Resi – Macht Programme resetfest.
MouseCreator und PointerMaker – Generieren Sie Ihre eigenen Mauszeiger.
DiskSpy – Problemloses Ändern von Daten direkt auf Diskette.
AmigaSort – Bringt Ordnung in Ihre Diskettensammlung.
Fade – Einfaches Ein- und Ausblenden von Bildschirmen ermöglicht tolle Effekte.
VirusControl – Der komfortable Virenschutz.
TrapHandle – Die Möglichkeit bei auftretenden Fehlern Ihr C-Programm sauber zu beenden.

DISK II: Die Spielesammlung, die man haben muß

Action
Troof – Das spannende Motorradrennen der Zukunft.
Quadron – Geschicklichkeit bei höchsten Geschwindigkeiten sind gefragt.

Spieleumsetzungen
Poker – Wann bekommen Sie den Royal-Flush.
Billard – Tolle Grafik erwartet Sie bei dieser fantastischen Umsetzung.
Domino – Verblüffende Umsetzung des bekannten Spiels.
Kniffel – Eine grafisch verblüffende Würfelspielumsetzung für bis zu vier Spieler.
3D-Tic-Tac-Toe – Dreidimensionales Spiel zum Kombinieren und Denken.

Best of the Rest
Eliza – Der Amiga als Psychotherapeut.
Arriba – Die Tastatur lernt sprechen.

Die Beschreibungen der Programme sind als Readmefile auf den jeweiligen Disketten.
Zwei Disketten randvoll mit tollen Programmen zum Paketpreis von:

Bestell-Nr. 47901 **DM 39,90*** sFr 35,90*/öS 390,–*

Amiga-Sonderheft 13

Disk-Utility: Ein nützliches Utility für alle, die mit CLI-Befehlen auf Kriegsfuß stehen. Strukturieren, Formatieren und Kopieren ganzer Disketten und einzelner Files wird zum Kinderspiel. Selbst das Starten eines Programms von dieser Oberfläche ist möglich. **BiPF:** Der Grafikräuber, mit dem Sie alle Bilder aus Programmen stehlen können. »BiPF« findet die Bitplanes eines Programms und speichert die Bitmap als IFF-Bild. **PassWd:** Es ist manchmal etwas schwer, wichtige Disketten oder die Festplatte und damit die darauf befindlichen Daten vor unbefugtem Zugriff zu schützen. Mit »PassWd« erhalten Sie ein Werkzeug, mit dem Sie spielend Ihre Geheimnisse behalten. **DPaint III – DVideo:** Begleitend zu unseren Tips und Tricks zum Datentransfer zwischen DPaint III und DVideo, finden Sie auf der Programm-Service-Diskette alle Bilder, die in diesem Beitrag erarbeitet werden. Zusätzlich geben wir Ihnen ein Animations-Beispiel, das ebenfalls in dem Artikel erstellt wird. Zwei Disketten !

Bestell-Nr. 45013 **DM 29,90*** sFr 26,90*/öS 299,–*

Amiga-Sonderheft 2
Grafik, Anwendung

Object-Editor: Animierte Figuren, beispielsweise für eigene Spiele, entwickeln Sie mit diesem Editor auf komfortable Weise. Sogar mit Deluxe Paint erstellte Pinsel lassen sich einlesen.
Haushaltsbuch: Mit diesem hervorragenden Anwendungsprogramm verwalten Sie alle Einnahmen und Ausgaben auf übersichtliche Weise. Eine Monats- oder Jahresstatistik zeigt, in welchen Bereichen Sie zukünftig sparen können. Jetzt haben Sie Ihre Finanzen im Griff.
Keyboard-Master: Lernen Sie im Zehn-Finger-System zu tippen. Mit diesem didaktisch ausgereiften Programm ist dies kein Problem. Für Programmierer sind sogar Spezial-Lektionen mit wichtigen Sonderzeichen vorhanden.
FastLoadCopy: Dieses Tool bringt den DIR-Befehl auf Trab. Nach der »Operation« wird das Inhaltsverzeichnis einer Diskette im D-Zug-Tempo eingelesen. Zusätzlich kopiert das Programm Disketten und versieht diese mit dem schnellen Directory.
Weiterhin befinden sich auf der Diskette alle Programme, die im Inhaltsverzeichnis des Amiga-Sonderhefts 2 mit einem Diskettensymbol gekennzeichnet sind.
3,5"-Diskette für Amiga

Bestell-Nr. 45802 **DM 29,90*** sFr 26,90*/öS 299,–*

Amiga-Sonderheft 11

IconMaster: Ein nützliches Utility zum Erstellen eigener Piktogramme für die Workbench. Vorhandene Icons lassen sich verändern und IFF-Grafiken als Bildvorlagen nutzen. Ihrer Kreativität sind keine Grenzen gesetzt. **Mauser:** Der Einheits-Mauspfeil gehört der Vergangenheit an. Mit diesem Programm installieren Sie einen Pointer nach Ihren Wünschen. Dabei stehen Ihnen 15 Farben zur Verfügung. Damit noch etwas Bewegung ins Spiel kommt, läßt sich der neue Mauszeiger sogar noch animieren. **DPaint-III-Workshop:** Begleitend zu unserem großen DPaint-III-Workshop finden Sie auf der Programm-Service-Diskette alle Bilder, die in diesem Kurs erarbeitet werden. Zusätzlich geben wir Ihnen ein Animations-Beispiel, das ebenfalls in dem Artikel erstellt wird. **Deluxe Video 3.0:** Eine Ergänzung zu unserem Workshop über DPaint III stellt dieser Kurs dar. Auch zu diesem Artikel finden Sie alle erarbeiteten Beispiele auf der Programm-Service-Diskette. **Create-a-Shape:** Im Heft stellen wir Ihnen diesen Animationskünstler vor. Dabei wird Schritt für Schritt eine kleine Animation erstellt. Damit Sie auch gleich die einzelnen Schritte nachvollziehen können, finden Sie auf der Programm-Service-Diskette eine Demo-Version dieses hervorragenden Animations-Programms. Sie können alles damit anstellen, nur nicht abspeichern. Weiterhin befinden sich auf der Diskette alle Programme, die im Inhaltsverzeichnis des Amiga-Sonderhefts 11 mit einem Diskettensymbol gekennzeichnet sind.

Bestell-Nr. 45011 **DM 29,90*** sFr 26,90*/öS 299,–*
Drei Disketten!

Amiga-Sonderheft 9
Grafik

Amiga-Objekt-Editor: Überdimensionale Sprites spielend leicht entwickelt. **AOE-Convert:** Bauen Sie die mit dem Amiga-Objekt-Editor entwickelten Super-Sprites in Ihre Basic-Programme ein. **IFF-Filter:** Farbbilder auf faszinierende Weise modifizieren. **Ray Tracer:** Arbeiten mit dem Spiel von Licht und Schatten. **3DAnim:** Gittergrafiken – bewegt, perspektivisch, dreidimensional.

Spiele

Flugsimulator – Ping-Pong – Krieg der Sterne – Denkspiel Trainingslager – Strategiespiel »Buh Au CS« – Börsenspiel

Tools

MasterCruncher: Packt alles. **Virus Killer:** Unentbehrlich. **TestDev:** Welche Devices sind vorhanden? **Weiches Ein- und Ausblenden** von Bildern. **Shuffle:** Der schnelle Weg zum hintersten Fenster. **Felder:** Beschleunigtes Abarbeiten von numerischen Feldern.

Anwendungen

Keyboard-Master: Lernprogramm für das 10-Finger-System. **Sound-Effekt-Editor:** Geräusche selbst erzeugen. **Etiketten:** Das Programm für Ihre Diskettenetiketten. **hscroll:** Laufschriften erzeugen. **Uni-Datei:** Universelle Dateiverwaltung mit komfortabler Benutzerführung.
Außerdem finden Sie alle Programme aus den Artikeln, die mit dem D-Symbol gekennzeichnet sind, auf den Programmservice-Disketten.

Bestell-Nr. 45009 **DM 29,90*** sFr 26,90*/öS 299,–*
Zwei Disketten!

* Unverbindliche Preisempfehlung

Wichtig: Mit den Gutscheinen aus dem »Super-Software-Scheckheft« zu DM 149,– können Sie Software-Disketten Ihrer Wahl aus dem Programmservice-Angebot im Wert von DM 180,– bestellen – egal, ob diese DM 19,90, DM 29,90 oder DM 89,– kosten. Sie sparen DM 30,–!

Das Super-Software-Angebot finden Sie in den Zeitschriften

Computer Persönlich, PC Magazin Plus, Amiga-Magazin, Amiga-Sonderheft, 64'er-Magazin, 64'er-Sonderheft, ST-Magazin, PC Magazin, Computer live.

Übrigens: Die Gutscheine können Sie auch übertragen oder verschenken!

Das Scheckheft können Sie per Verrechnungsscheck oder mit der eingehefteten Zahlkarte direkt beim Verlag bestellen.
Kennwort: »Super-Software-Scheckheft«, Bestell-Nr. W156

Bestellungen bitte *nur gegen Vorauskasse an:* Markt&Technik Verlag AG, Buch- und Software-Verlag, Hans-Pinsel-Straße 2, D-8013 Haar, Telefon (089) 4613-0.
Schweiz: Markt&Technik Vertriebs AG, Kollerstrasse 37, CH-6300 Zug, Telefon (042) 440550.
Österreich: Markt&Technik Verlag Gesellschaft m.b.H., Große Neugasse 28, A-1040 Wien, Telefon (0222) 5871393-0; Microcomput-ique, E. Schiller, Göglstraße 17, A-3500 Krems, Telefon (02732) 74193; MES-Versand, Postfach 15, A-3485 Haitzendorf; Bücherzentrum Meidling, Schönbrunner Straße 261, A-1120 Wien, Telefon (0222) 833196.
Bestellungen aus anderen Ländern bitte nur schriftlich an: Markt&Technik Verlag AG, Abt. Buchvertrieb, Hans-Pinsel-Straße 2, D-8013 Haar. Nur gegen Bezahlung der Rechnung im voraus.

Bitte kein Bargeld einschicken!

Bitte verwenden Sie für Ihre Bestellung und Überweisung die beigeheftete Postgiro-Zahlkarte, oder senden Sie uns einen Verrechnungs-Scheck mit Ihrer Bestellung. Sie erleichtern uns die Auftragsabwicklung, und dafür berechnen wir Ihnen keine Versandkosten.

Fortsetzung von Seite 26

rungen vorzunehmen. Mit »Major Size« können Sie die Höhe der Röhre einstellen. Klicken Sie in das entsprechende Feld, löschen den Eintrag und tippen »300« (mit anschließendem Return) ein. Siehe da, was macht denn »Turbo Silver« aus unserem Wert? Plötzlich steht da »200«. Das ist der maximal zulässige Wert. Das Problem können wir aber umgehen. Klicken Sie noch einmal in das Feld und tragen die halbe Höhe »150« ein. Im nachhinein läßt sich die Röhre leicht verlängern.

»Minor Size« verändert den Durchmesser des Objekts, also die Dicke der Röhre. Den eingestellten Wert »50« übernehmen Sie einfach.

Da jeder Körper aus einzelnen Flächen aufgebaut wird, stellt sich natürlich die Frage, wie viele solcher Polygone bei unserer Röhre verwendet werden sollen. Je mehr Polygone, desto besser werden Sie jetzt denken, denn je feiner man die Körper unterteilt, desto weicher sind seine Rundungen. Mit einem Trick lassen sich aber auch solche Rundungen mit wenigen Polygonen erzeugen. Die dafür benötigte »Smooth«-Funktion werden Sie gleich noch kennenlernen. Akzeptieren wir daher ruhig den voreingestellten Wert von 12. Klicken Sie das Schließsymbol des Fensters an. Je nachdem, wie Ihr »Turbo Silver«-Configuration-File auf der Startdiskette eingestellt ist, erscheint nun das Objekt oder ein Requester, der nach dem Namen des Objektes frägt. Sollten Sie nach dem Namen des Objektes gefragt werden, drücken Sie auf die »Return«-Taste. Den Namen werden wir später an anderer Stelle ändern.

Schon haben wir eine orange Röhre in unserer Szene (Bild 4). Um das Objekt auf die gewünschte Größe zu bringen, müssen Sie es erst anwählen. Das erreichen Sie, in dem Sie auf die Axis, das ist der Objektursprung, der Röhre mit der linken Maustaste anklicken. Diese befindet sich am unteren Ende in der Mitte des Körpers. Jetzt wird der ganze Körper in Blau dargestellt. Nur auf blaue Objekte beziehen sich alle gemachten Definitionen, wie Materialvergabe oder Transformationen. Orange Objekte sind nur vorselektiert und können mit einem Druck auf die »F1«-Taste selektiert werden (= > blaues Objekt). Ein weiterer Druck auf die »F1«-Taste, oder ein weiterer Mausklick auf die Axis eines blau eingefärbten Körpers, ändert die Darstellungsfarbe in Grün. Nun ist Vorsicht geboten, da jetzt das Objekt mit der Maus neu positioniert werden kann. Sollte man versehentlich in

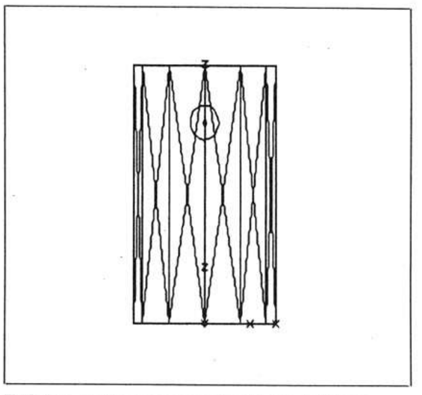
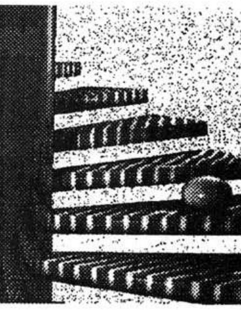


Bild 4. Eine vorgefertigte Röhre (»Tube«) von vorne

diesen Modus gekommen sein, so reicht ein einmaliger Druck auf die »F3«-Taste, um das das Objekt zu deselektieren. Haben Sie jedoch bereits Ihr Objekt versehentlich verschoben, läßt Sie »Turbo Silver« nicht im Stich. Durch den Befehl »EDIT / UNDO« kann die ganze letzte Aktion rückgängig gemacht werden. Und noch ein Tip, wenn es Ihnen schwerfallen sollte, die Axis der Röhre zu finden. Ein Druck auf die »F8«-Taste oder die Anwahl des Menüpunktes »VIEW / TOP VIEW« (probieren Sie es ruhig aus) läßt uns die Szene von oben betrachten. Hier sehen wir die Axis genau in der Mitte der Röhre. Sie wird durch keine anderen Linien verdeckt und kann somit sehr leicht angewählt werden. Ein Druck auf die »F9«-Taste oder der Befehl »VIEW / FRONT VIEW« läßt uns die Szene wieder von vorne betrachten.

Nun wollen wir der Röhre aber die gewünschte Länge geben. Dazu muß Sie blau dargestellt sein. Mit dem Aufruf von »SETTINGS / TRANSFORMATION« oder durch die »F6«-Taste bringen Sie das Transformations-Requester auf den Bildschirm. Hier lassen sich alle Daten über Rotation, Größenverhältnisse und Position ablesen. Da wir mit der Röhre noch nicht viel unternommen haben, sind hier die meisten Werte auf Null bzw. Eins gesetzt. Lediglich die »SIZE«-Werte



geben Aufschluß über die Dicke und Höhe des Objekts. Um die Höhe zu verdoppeln, müssen wir den Wert der Z-Achse »skalieren«, d.h. mit dem Faktor 2 multiplizieren. Dazu klicken Sie in das Feld »SCALE Z«, geben dort die Zahl 2 ein und schließen mit Return ab. Schließen Sie den Requester mit dem Schließsymbol des »Transformations«-Requesters und siehe da: die Röhre ist länger geworden. Um das Objekt vollständig am Bildschirm sehen zu können, müssen Sie die ganze Szene durch zweimaliges Drücken der <Cursor aufwährts>-Taste verschieben. Somit wären wir mit unserem ersten Körper unserer Szene fertig.

Wirklich? Nein, erst müssen Sie ihr ein Material zuweisen. Da die Röhre noch blau dargestellt ist, können wir das »Attributes«-Fenster mit dem Kommando »GLOBALS / ATTRIBUTES« oder mit der Taste »F7« aufrufen. Es öffnet sich ein großes Fenster mit vielen Schaltern, Zahlen und Schiebereglern.

Ganz oben rechts finden wir neben »Object« ein Feld, in dem der gültige Objektname steht, »CUSTOM TUBE«. Erst klicken Sie in das Feld, dann löschen Sie den bereits bestehenden Text und geben den Namen »Rohr« ein. Nach dem Return wird der Text in Großbuchstaben umgewandelt. Hiermit haben wir unserem Körper den Namen »Rohr« gegeben. Unterhalb des Namens befinden sich drei Schalter, die für die jeweiligen Farben von Normalfarbe (»Color«), Spiegelung (»Reflect«) und Transparenz (Filter) zuständig sind. Klicken Sie auf »COLOR«. Im nebenstehenden Farbfeld ist ein unschönes Weiß zu sehen, und die drei Schieberegler sind mit dem Wert »240« fast auf ihrem Maximum. Diese Farbe entspricht dem voreingestellten Default-Wert. Nun überlegen wir, wie unsere Röhre aussehen soll. Wie wäre es bläulich verspiegelt?

Nun gut. Um eine solche Spiegelfarbe zu erhalten, ist es in »Turbo Silver« besser, die Normalfarbe des Objekts auf Schwarz zu setzen. Schieben wir dazu alle drei Regler ganz nach links, so daß das Farbfeld schwarz ist und in den Zahlenfeldern der Schieberegler jeweils »0« erscheint. Die bläuliche Farbe erreichen Sie, indem Sie die Farbe des Reflektionsanteils auf Blau setzen. Hierzu klicken Sie auf den Reflektschalter (»Reflect«). Stellen Sie nun den Schieberegler der roten Farbe (Red) auf den Wert 85, den grünen (Green) ebenfalls auf 85 und den blauen (Blue) auf 195. Somit wären wir mit der Farbgebung fertig.

Es folgen vier weitere Schieberegler, die sehr unterschiedliche Effekte ermöglichen. Mit »Blending« lassen sich die amigatypischen Ringe bei Farbabstufungen vermeiden. Je höher man den Wert wählt, desto stärker werden die benachbarten Farben ineinander vermischt, was von weitem aus gesehen wie ein weicher Farbverlauf aussieht. Da wir auf dem Objekt aber Spiegelungen betrachten wollen, nützt diese Funktion wenig, da sie die Spiegelungen ebenfalls ineinander vermischt, was nicht gut aussieht. Dennoch bringen Sie den Schieberegler auf »25«.

Der nächste Regler, »Roughness«, beeinflußt die Oberflächenrauhheit. Da unsere Röhre aber glatt sein soll, belassen wir es bei dem voreingestellten Wert Null.

Die nächsten beiden Schieberegler verleihen den Körpern den letzten Schliff an Realitätsnähe. Je nach Material und Beschaffenheit eines Objekts entstehen bei direkter Beleuchtung einzelne helle Punkte, sog. Highlights oder Glanzlichter. Diese können entweder heller oder dunkler sein oder sich in ihrer Größe unterscheiden. Mit Hilfe des »Specular«-Reglers kann man die Intensität des Glanzlichts beeinflussen. Beläßt man den Regler auf Null, entstehen überhaupt keine Highlights. Bringt man ihn auf seinen Maximalwert von »255«, erhält man eine gleißend helle Farbe. Mit »Hardness« kann man zusätzlich die Größe dieser Lichtpunkte beeinflussen. Metallische Körper haben eher einen kleinen, aber intensiven Glanzlichtpunkt. Bei Plastik oder Gummi scheint sich dieser auf einer größeren Fläche zu verteilen. Unsere Röhre soll aber metallisch wirken. Daher setzten wir beide Schieberegler hoch: den »Specular«-Regler auf »200« und den für »Hardness« auf »20«.

Abschließend noch zu den sechs Schaltern unter den Reglern. »Shaded«, im Gegensatz zu »Bright«, veranlaßt »Turbo Silver«, daß dieses Objekt einen Schatten wirft. Daher muß »Shaded« immer aktiviert sein (Kreuz im Quadrat).

»Smooth« ist die eingangs schon erwähnte Technik, Objekte mit nur wenigen Polygonen vollständig rund erscheinen zu lassen. Auch dieser Schalter muß meist aktiviert sein. Will man diese Funktion abschalten, muß man auf den unten liegenden »Facets«-Schalter klicken.

Mit »Glossy« besteht noch die Möglichkeit, Objekte glänzend darzustellen. Da wir das nicht brauchen, belassen wir die Voreinstellung auf Normal.

Alle anderen Schalter bleiben in ihrer momentanen Stellung. Eine Beschreibung aller Funktionen des »Attribute«-Requesters finden Sie im Kasten »Attribute Info«.

Hier noch einmal alle einzustellenden Werte im Überblick:

```
Color      Rot    0
           Grün   0
           Blau   0

Reflect    Rot   85
           Grün  85
           Blau 195

Filter     Rot    0
           Grün   0
           Blau   0

Blending    25
Roughness    0
Specular   200
Hardness    20

X Shaded   X Smooth   X Normal
  Bright     Facets     Glossy

X Matte        |   X Air
  IFF Brush    |     Water
  Texture      |     Glas
  Genlock      |     Crystal
```

Mit Schließen des »Attribute«-Requesters werden alle Materialdefinitionen auf das angewählte Objekt übertragen. Somit ist unsere konstruierte Röhre komplett.

Der zweite Streich

Widmen wir uns nun der ersten Treppenstufe. Sie hat sechs einzelne Flächen. Eine obere und eine untere große Fläche. Dann haben wir noch eine für vorne und eine für hinten, sowie einen rechten und linken Abschluß. Sechs Flächen insgesamt. Ähnlich einem Quader denken Sie jetzt. Schon ganz richtig. Zu beachten ist, daß eine Seite der Stufe schmäler als die andere ist, da wir eine Wendeltreppe konstruieren, deren Stufen sich zum Mittelpunkt verjüngen. Leider sind solche Objekte in »Turbo Silver« nicht abrufbar. Wir müssen uns also überlegen, aus welchem Grundobjekt wir unsere Stufen modellieren. Am besten wir nehmen einen »Extrude«-Körper. Dieser ist dem »Tube«-Körper sehr ähnlich. Der Unterschied liegt darin, daß der obere und untere Teil des Objekts geschlossen ist. Aber wieso denn eine Röhre, werden Sie sich sicher fragen. Dann passen Sie mal auf. Zuerst klicken Sie mit der Maus auf eine leere Stelle auf dem Bildschirm, damit wir die noch angewählte Röhre deselektieren. Sie erscheint daraufhin grau.

Wählen Sie nun wieder unser Custom-Objektfenster mit »EDIT / ADD / CUSTOM« an und klicken auf »Extrude«. Bei »Major Size« geben Sie den Wert 10 ein, das ist die Höhe der Stufe. Den »Minor Size«-Wert belassen Sie auf 50. Nun kommen wir

zum eigentlichen Clou an der ganzen Sache. Was Divisions bedeutet, haben wir bereits schon erklärt. Wenn Sie hier den Wert 4 eingeben, erhalten Sie keine runde Säule, sondern eine viereckige. Aber genau das wollen wir ja. Schließen Sie das Fenster und schauen Sie was passiert. (Falls wieder nach dem Objektnamen gefragt wird, einfach <Return> drücken.) Tatsächlich ein Quader. Betätigen Sie die »F1«-Taste, um das Objekt anzuwählen. Da die Axis der Stufe an derselben Position wie die der Röhre steht, ist es schwer diese anzuwählen, wenn nicht eines von beiden vorselektiert ist. Sollte es dennoch geschehen, kann man mit <rechte Amiga> + <N> jeweils das nächste Objekt vorselektieren, also orange einfärben.

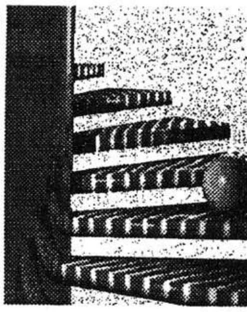
Da unsere Stufe bereits blau ist, drücken Sie »F6«, um sie zu positionieren. Rechts unten im »Transformations«-Requester kann man Objekte mit Hilfe der »Translate«-Funktion verschieben. Da sich im Moment die Stufe immer noch in der Mitte der Röhre befindet, müssen wir sie nach rechts bewegen. Dies erreichen Sie durch Eingabe eines Wertes (in unserem Fall 170 / <Return> nicht vergessen) bei »Translate X«. Zusätzlich wollen wir die Stufe auch etwas höher setzen, weshalb Sie bei »Translate Z« 140 eingeben müssen (immer mit anschließendem <Return>, sonst ignoriert »Turbo Silver« Ihre Eingabe - obwohl sie angezeigt wird!). Schließen Sie das Fenster und sehen Sie sich die Szene von oben an (Druck auf die »F8«-Taste).

Noch ist nicht viel von einer Stufe zu erkennen (Bild 13). Drücken Sie noch einmal die »F6«-Taste, um den »Transformations«-Requester erneut zu bemühen. Links unten entdecken Sie die »Rotate«-Felder, mit denen man Objekte um die Achsen X, Y und Z drehen kann. Wir wollen nun die Stufe in die richtige Lage bringen. Hierzu drehen Sie die Stufe an der Z-Achse genau um 45 Grad. Geben Sie »45« bei »Rotate Z« ein. Wenn Sie nun den Requester schließen, haben wir bereits den rechten Teil der Stufe an der richtigen Position.

Nun geht es darum, den linken Teil erstens etwas schmäler zu gestalten und zweitens an die Röhre zu setzen. Denn Stufen schweben ja nicht in der Luft. Hierzu sehen wir uns die Szene wieder von vorne an (»F9«-Taste). Um genauer arbeiten zu können, gehen wir näher an die Objekte heran. Dies erreichen Sie mit »VIEW / ZOOM IN« oder durch die Tastenkombination <rechte Amiga> + <I>. Schon sind wir näher dran. Falls wichtige Bildelemente aus dem Bild herausgerutscht sind, können Sie mit den Cursor-Tasten den Fensterausschnitt verschieben. Zum Herauszoomen aus der Szene benutzen Sie den Befehl »VIEW / ZOOM OUT« oder die Tastenkombination <rechte Amiga> + <O>. Im folgenden Fall wollen wir einzelne Punkte eines Objekts verschieben. Bisher galten unsere Manipulationen immer nur vollständigen Objekten. Um nun einzelne Punkte anwählen zu können, muß man dies dem Programm mit dem Befehl »PICK / POINT« mitteilen. Jetzt erscheinen die Punkte der Objekte als kleine graue Quadrate.

Wählen Sie nun die beiden linken Punkte an (die beiden Punkte der Stufe, die am nähesten zur Säule stehen), indem Sie den ersten Punkt anklicken (er verfärbt sich rot), die <Linke Shift>-Taste drücken und gedrückt halten und dann den zweiten Punkt anklicken. Nun sollten beide Punkte rot eingefärbt sein und in der Titelleiste »Multi 2« stehen, was soviel bedeutet, daß nun zwei Punkte gleichzeitig aktiviert sind.

Ein erneuter Druck auf »F6« bringt uns wieder in den »Transformations«-Requester. Hier geben Sie bei »Translate X« den Wert »-100« und bei »Translate Y« »-20« ein (jeweils den <Return> nicht vergessen). Unterhalb der Eingabefelder befinden sich zwei Schalter, »Local« und »World« genannt.



Mit »Local« werden alle Manipulationen an der Objektachse orientiert ausgeführt. Da wir vorhin den Körper um 45 Grad gedreht haben (damit auch die lokale Achse des Körpers), bekämen wir nun ein anderes Ergebnis, als wenn wir die Transformation an den Weltachsen ausführen würden. In unserem Fall wollen wir die Punkte aber gezielt nach links verschieben, weshalb Sie auf den »World«-Schalter klicken müssen. Das Kreuzchen muß nun im »World«-Schalter erscheinen. Schließen Sie das Fenster. Ein Teil der Stufe ragt bereits in die Röhre hinein. Ein Mausklick in einen leeren Bildschirmbereich deselektiert die noch aktiven Punkte (die roten Punkte werden grau). Selektieren Sie nun die beiden Punkte, die sich an derselben Stelle befinden, wo Sie vorhin die ersten beiden Punkte angewählt haben. Auch hier geht es wieder mit gedrückter linker Shift-Taste vonstatten. Sind beide Punkte rot, holen Sie das »Transformations«-Requester auf den Bildschirm (»F6«). Hier geben Sie bei »Translate X« den Wert »-100« ein. Bei »Translate Y« ist der Wert diesmal positiv, nämlich »20« (nach beiden Einfgaben den <Return> nicht vergessen). Auch hier dürfen Sie nicht vergessen, den »World«-Schalter zu aktivieren. Nach Schließen des Fensters verlassen Sie wieder den »POINT«-Modus und wechseln in den »OBJEKT«-Modus mit »PICK / OBJECT«. Nun ist sie fertig, die gute Stufe. Am besten ist die Szene von oben zu betrachten (Taste »F8«), sie sollte nun wie in Bild 6 aussehen.

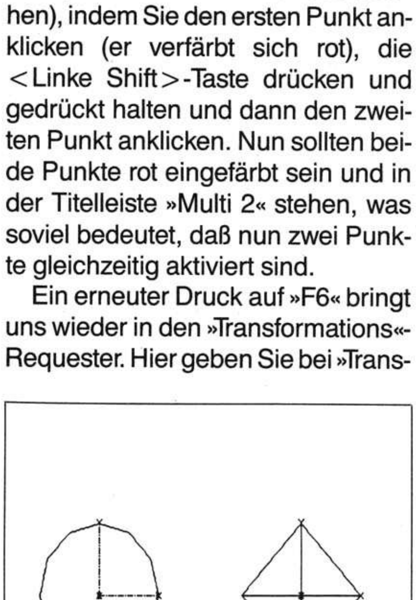


Bild 5. »Primitives« – das sind einfache Objekte

Nun speichern wir unsere Daten. Denn nichts ist schlimmer als ein Stromausfall nach mehreren Stunden Arbeit, wenn die Daten noch nicht gesichert waren. Gerade bei solchen Arbeiten sollte man öfters eine Datensicherung vornehmen. Dies geht recht einfach vor sich: Klicken Sie dazu auf das Schließsymbol des Editorfensters. Daraufhin wird der Screen mit dem Filmstreifen sichtbar und die Szene auf Diskette abgespeichert. Nach Erlöschen des Disketten-Laufwerklämpchens klicken Sie wieder auf das Feld mit der Bezeichnung »Frame 001«. Die eben abgespeicherte Szene wird nun wieder in den Rechner geladen und der Objekteditor gestartet. Somit sind unsere Daten bis hierhin gesichert. Sollten Sie Ihre Szene etwas verunstaltet haben, können Sie den Editor auch verlassen, ohne daß die Szene auf Disk abgespeichert wird und damit die alten Daten überschreibt. Hierzu existiert der Menübefehl »EDIT / ESCAPE«. Im wahrsten Sinne des Wortes wird dann der Objekteditor fluchtartig verlassen, ohne zu speichern.

Fahren wir aber mit unserem Film-Projekt fort. Wir haben nun die Aufgabe, der Stufe die nötigen Materialeigenschaften zu übergeben. Dazu müssen wir zuerst die Axis der Stufe anklicken (der rosa Punkt in der Stufe), damit das Objekt selektiert (blau eingefärbt) wird. Ein Druck auf die »F7«-Taste aktiviert den »Attribute«-Requestor.

Als erstes ändern wir den Namen der Stufe von »Custom Extrude« in »Stufe« um. Klicken Sie dazu in das Feld links oben mit dem Namen »Object« und tragen Sie »Stufe« ein (<Return> nicht vergessen). Nun wählen Sie den »Color«-Schalter an. Den Stufen wollen wir auch eine blaue Farbe geben. Nur sollte sie etwas satter sein. Schieben Sie deshalb die Schieberegler der roten und grünen Farbe auf Null und den der blauen Farbe auf den Wert »200«. Die Reflect- und Filterfarbwerte belassen Sie auf Null.

Um den Stufen eine farbgetreue Darstellung zu verleihen, setzen wir den »Blending«-Regler auf »100«. Somit kommen die Farbringe beim Schattieren nicht zum Tragen.

Der »Roughness« bleibt auf seiner voreingestellten Position stehen. Bei »Specular« und »Hardness« setzen wir hohe Werte ein, da wir ja später die einzelnen Stufen animieren. Dabei machen sich gut sichtbare Glanzlichter sehr schön, wenn sie, je nach Lichteinfall, langsam über die Objekte hinweggleiten. Stellen Sie hierfür den »Specular« auf »200« und »Hardness« auf »30«.

Die Schalter »Shaded«, »Smooth« und »Normal« bleiben, wie auch bei unserer Röhre, angewählt. Durch die »Smooth«-Option erreichen wir sanfte Schattierungen und Farbübergänge an den Stufenkanten.

Neu hinzu kommt, daß wir eine mathematische Textur auf die Stufen bringen wollen. Hierzu klicken Sie den »Texture«-Schalter rechts unten an, worauf hin ein Kreuz seine Aktivierung symbolisiert. Weitere Einstellungen für die Textur werden außerhalb des »Attribute«-Fensters gemacht. Hier noch einmal alle eingestellten Werte auf einen Blick:

```
Color      Rot    0
           Grün   0
           Blau 200

Reflect    Rot    0
           Grün   0
           Blau   0

Filter     Rot    0
           Grün   0
           Blau   0

Blending  100
Roughness   0
Specular  200
Hardness   30

X Shaded   X Smooth   X Normal
  Bright     Facets     Glossy

X Matte       |   X Air
  IFF Brush   |     Water
X Texture     |     Glas
  Genlock     |     Crystal
```

Nach dem Schließen des Requesters wollen wir uns um die Textur kümmern. Vorher vergewissern Sie sich noch, daß die Stufe noch selektiert ist, also blau dargestellt wird. Wählen Sie nun den Menüpunkt »TEXTURE / LOAD« an. Ein File-Requestor erscheint und fragt nach dem Namen der gewünschten Textur. Da wir die benötigten Texturen bereits auf unsere Arbeitsdisketten kopiert haben, erscheint die von uns benötigte Textur »Marble« im Auswahlfenster. Wählen Sie »Marbel« an und betätigen das »OK«-Gadget. Nanu, es tut sich ja gar nichts. Dann sehen wir doch einmal nach. Drücken

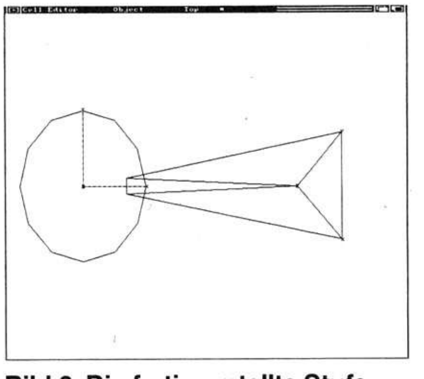


Bild 6. Die fertig erstellte Stufe (von oben gesehen)

Sie die Menütaste der Maus und schauen Sie sich das »Texture«-Pull-Down-Menü genauer an. Neben »LOAD«, »DROP« und »PARAMETERS« existieren mehrere Zeilen mit dem Text »unused«. Dies sind Platzhalter für noch einzuladende Texturen. Und an erster Stelle dieser Liste steht auch schon unsere »Marble«-Textur, die, da das betreffende Objekt selektiert ist, mit einem Häkchen versehen ist. So gekennzeichnete Texturen können mit dem Menüpunkt »PARAMETERS« verändert werden. Dies wollen wir auch gleich machen.

Wählen Sie dazu »TEXTURES/PARAMETERS« an. Ein neues Fenster mit 16 Eingabemöglichkeiten erscheint, von denen aber nur acht beschriftet sind. Für die »Marble«-Textur sind auch nur acht verschiedene Parameter relevant. Sicherlich dürfte jedem klar sein, daß sich hinter »Marble« nichts anderes als Marmor versteckt. Da »Turbo Silver« aber nicht gerade die genialsten Algorithmen verwendet, wenn es darum geht, real wirkende Marmor- oder Holzstrukturen zu errechnen, versuchen wir es gar nicht erst, ein echtes Marmor-Feeling aufkommen zu lassen. Dazu sollte man lieber den Umweg über eine IFF-Brush mit einem ordentlich digitalisierten Marmorbild gehen. Betrachten wir diese Textur als leicht unregelmäßiges Streifenmuster.

Die ersten drei Parameter setzen die Farbe der Streifen fest. Da wir ein sattes Weiß wünschen, setzen Sie die ersten drei Werte auf »255«.

Der 4. Wert, »Layer Spacing«, gibt den Abstand von Streifen zu Streifen an. Man kann dazu im »VIEW / COORDS ON«-Menü ein kleines Koordinatenfenster aufrufen, um den gewünschten Abstand direkt am Objekt abmessen zu können. Für unsere Zwecke eignet sich der Wert »10«.

Mit »Exponent« kann man die Breite der einzelnen Streifen festlegen. Sind sie bei der Eingabe von Eins noch genauso dick wie der dazwischenliegende Zwischenraum, so halbiert sich die Breite mit jeder Erhöhung der Zahl um eins. Geben Sie dort bitte »4« ein.

Mit »Shift X« lassen sich die Streifen an der X-Achse der Objekt-Axis verschieben. Uns ist es aber egal, wo die einzelnen Streifen nun genau anfangen oder aufhören. Deshalb können wir diesen Wert getrost weiterhin auf »0« belassen.

Der »Variance«-Parameter ist für die Unregelmäßigkeit der Streifen verantwortlich. Werte zwischen »0« und »1« können hier eingegeben werden, was die Marmorierung zunehmend unregelmäßiger erscheinen läßt. In unserem Beispiel spielt dieser Wert keine große Rolle. Entscheiden Sie selbst, was Sie eintragen. Vielleicht »0.679«?

Der letzte Parameter füttert den Zufallsgenerator des Programms, der die Unregelmäßigkeit in der Struktur steuert. Da wir eine komplette Animation erstellen wollen, sollen die Stufen in jedem Bild gleich unregelmäßig strukturiert sein. Daher kann man hier einen Wert angeben, bei dem immer genau die gleiche »Zufälligkeit« errechnet wird. Geben Sie bitte »10« ein.

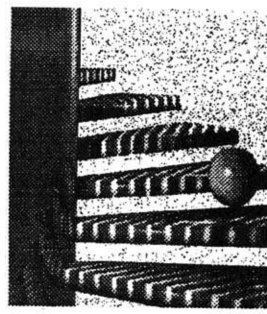
Hier noch einmal die Zusammenfassung der Eingaben:

RGB Red	255
RGB Green	255
RGB Blue	255
Layer Spacing	10
Exponent	4
Shift X	0
Variance	0.679
Random Seed	10

Mit Schließen des »Parameters«-Fensters sind nun auch die Texturwerte definiert. Diese sind nicht mit der eingeladenen Textur verbunden, sondern im Objekt selbst festgelegt. Man kann also unter der eben eingeladenen Textur ein anderes Objekt mit anderen Werten erstellen.

Nachdem unsere Stufe vollendet ist, können wir beginnen, diese zu vervielfältigen, um die Wendeltreppe zu komplettieren.

Wenn wir von der Idee ausgehen, die bereits bestehende Stufe zu duplizieren und anschließend zu rotieren, stellt sich die Frage, um was denn rotiert werden soll. Ganz einfach um die Röhre. Nur, wie sagen Sie das dem Amiga? Das Problem ist, daß wir eine Axis benötigen, die im Mittelpunkt unserer Röhre liegt. Von dort aus könnten wir dann auf einfache Art und Weise die Stufen um die Z-Achse rotieren lassen. Der



»Local«- und »World«-Schalter des »Transformations«Requesters hilft uns da leider auch nicht weiter, da hier nur die Rotationsrichtung aber nicht die Rotationsachse auf die Weltkoordinaten gelegt werden kann. Glücklicherweise läßt sich aber die Axis unserer Stufe separat vom Objekt verschieben. Und das geht folgendermaßen:

Versichern Sie sich, daß die Stufe immer noch aktiviert, blau dargestellt ist. Wählen Sie nun den Menüpunkt »PICK / FACE« an. Dieser dient normalerweise dazu, einzelne Flächen eines Körpers anzuwählen. Aber auch die Axis läßt sich in diesem Modus mit der Tastenkombination <Rechte Amiga> + <M> verschieben. Die Stufe ist nun grün. Vorsicht, drücken Sie nicht die linke Maustaste, weil sonst die Axis der Stufe auf den Punkt des Cursors verschoben wird. Da wir aber die Axis exakt positionieren wollen, rufen wir den »Transform«-Requester auf. Drücken Sie »F6«, um das »Transform«-Fenster zu aktivieren. Im Eingabefeld »Position X« (ganz rechts oben) können Sie die Position der Axis an der X-Achse ablesen. Statt dem Wert »170« geben Sie bitte »0« ein. Ein abschließender Return und das Schließen des Requesters versetzt die Axis unserer Stufe in die Mitte der Röhre. Da das Objekt noch in Grün dargestellt wird, wählen wir einen anderen Selektierungsmodus im Menübalken »PICK / OBJECT«. Nun haben wir unsere Stufe wieder in Blau und können mit dem Duplizieren beginnen.

Wählen Sie »EDIT / COPY« oder <Rechte Amiga> + <C> um eine Kopie unserer Stufe im Speicher abgelegt. Diese können Sie nun mit dem Befehl »EDIT / PASTE« oder auf der Tastatur mit <Rechte Amiga> + <P> in die Szene einbauen. Nach dem Aufruf der Funktion wird eine orange Stufe genau über unsere alte Stufe gelegt, so daß Sie nur eine sehen. Wählen Sie nun mit der »F1«-Taste die neue Stufe an (nun ist sie blau) und drücken anschließend »F6«, um die Transformationen einzugeben. Im Requester lassen wir unser Duplikat 20 Grad um die Z-Achse rotieren, indem wir unten links bei »Rotate Z« »20« eingeben. Nun muß die Stufe in der Höhe verschoben werden. Tippen Sie dazu unten rechts bei »Translate Z« den Wert »-20« ein. Verlassen Sie den Requester und sehen Sie sich die Szene von vorne (Taste F9), von rechts (Taste F10 und Bild 7) und von oben (Taste F8) an. Zoomen Sie ruhig weiter in die Szene hinein oder hinaus. Auch die Cursor-Tasten helfen den gewünschten Szenenausschnitt auf den Bildschirm zu bringen.

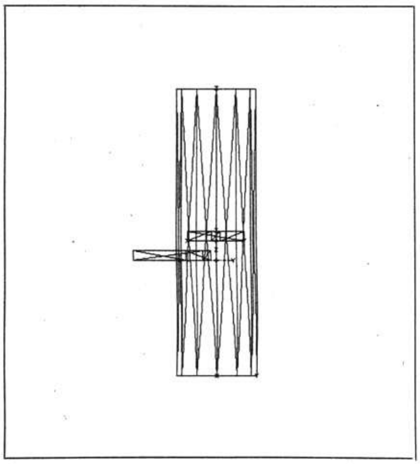


Bild 7. Durch Kopieren der Stufe erhalten wir eine Wendeltreppe

Nun gibt es zwei Methoden, weiterzumachen. Entweder rufen Sie jedesmal die im Speicher befindliche Kopie der ersten Stufe mit dem Paste-Kommando auf und erhöhen bzw. erniedrigen die Transformationswerte um den Faktor 20, oder Sie kopieren die neu positionierte und aktive Stufe neu in den Speicher, rufen diese dann mit Paste auf, um sie dann mit den festen Werten von »20« bzw. »-20« zu versetzen. Wir nehmen die erste Variante.

Holen Sie die kopierte Stufe mit dem Paste-Befehl (»EDIT / PASTE«) wieder auf den Bildschirm und wählen diese mit der »F1«-Taste an. Geben Sie dann im »Transformation«-Requester (»F6«) für »Rotate Z« »40« und für »Translate Z« »-40« ein und schließen das Fenster. Schon ist die 3. Stufe positioniert. Wundern Sie sich nicht, daß unsere 1. Stufe nicht mehr am Bildschirm sichtbar ist. Das liegt daran, daß »Turbo Silver« beim Löschen der zuletzt positionierten Kopie einfach vergißt, die auf derselben Position liegende Stufe neu zu zeichnen. Wenn Sie ganz sichergehen wollen, so können Sie mit dem Menübefehl »SPECIAL / REDRAW« oder der Tastenkombination <Rechte Amiga> + <R> den Bildschirm komplett neuzeichnen lassen. Und siehe da, die »verlorengegangene« Stufe ist wieder da.

Insgesamt benötigen wir neun Stufen. Davon vier Stufen unterhalb und vier Stufen oberhalb unserer Originalstufe. Die ersten drei haben wir ja bereits erstellt. Folgen noch sechs weitere, die wir im gleichen Rhythmus aufrufen:

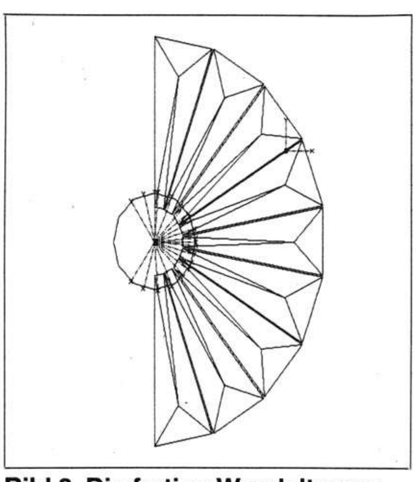


Bild 8. Die fertige Wendeltreppe von oben gesehen

<Rechte Amiga> + <P>
»F1«-Taste, »F6«-Taste

```
Werte Stufe Nr. 4:
Rotate Z      60
Translate Z -60
-----------------
Werte Stufe Nr. 5:
Rotate Z      80
Translate Z -80
-----------------
Werte Stufe Nr. 6:
Rotate Z     -20
Translate Z  20
-----------------
Werte Stufe Nr. 7:
Rotate Z     -40
Translate Z  40
-----------------
Werte Stufe Nr. 8:
Rotate Z     -60
Translate Z  60
-----------------
Werte Stufe Nr. 9:
Rotate Z     -80
Translate Z  80
```

Hat alles geklappt, so sollte die Szene von oben gesehen (»F8«-Taste) wie in Bild 8 dargestellt sein.

Vielleicht werden sich einige wundern, was das denn für eine sonderbare Wendeltreppe ist, die da so einfach im Raum steht. Die Sache ist ganz klar. In Wirklichkeit handelt es sich um eine komplette Wendeltreppe mit 65 Stufen, die über fünf Stockwerke eines modern eingerichteten Hochhauses führt. Da wir mit unserer Kamera aber nur einen kleinen Teil dieses Apparates einfangen können, nämlich acht bis neun Stufen, warum soll man den Rest drumherum bauen, wenn man ihn sowieso nicht sieht. Grundtenor jedes Computerbenutzers ist: Möglichst viel mit möglichst wenig Aufwand erreichen. Daher also die neun Stufen.

Nun, da wir ein größeres Stück Arbeit abgeschlossen haben, ist es an der Zeit, eine Datensicherung durchzuführen. Hierzu klicken Sie auf das Schließsymbol des Objekteditors und lassen somit die komplette Szene auf Disk abspeichern.

Der 3. Streich

Nun fehlt uns nur noch ein Objekt, die farbenfrohe Gummikugel. Gehen Sie wieder in die Szene, um mit der Arbeit fortzufahren. »Turbo Silver« verfügt über zweierlei Kugeln. Die eine läßt sich direkt über »EDIT / ADD / Sphere« aufrufen. Hierbei handelt es sich um eine sog. perfekte Kugel. Sie wird nicht aus einzelnen Polygonen zusammengesetzt, sondern direkt als Kugel berechnet. Der Rechenaufwand ist dem eines einzelnen Polygons vom Aufwand her ebenbürtig. Im Objekteditor wird diese Kugel auch nur als Kreis dargestellt, was aber bedeutet, daß man diese nur vergrößern oder verkleinern kann. Nicht aber dehnen oder quetschen, da sie ja sonst nicht mehr rund ist und somit nicht mehr berechnet werden kann.

Die andere Kugelart, die aus Polygonen aufgebaute, läßt sich im »Custom-Object«-Fenster (EDIT / ADD / CUSTOM) anwählen. Hier lassen sich neben den beiden Größenkonstanten auch die Anzahl der Polygone (Divisions) eingeben. So kann man die Kugel ganz nach seinen Bedürfnissen aufbauen. Da wir in unserer Animation die Kugel hüpfen lassen wollen und diese sich beim Aufprall auch verformen soll, bleibt uns nur die Wahl dieser Kugel.

Wählen Sie dazu das »Custom-Objekt«-Fenster mit »EDIT / ADD / CUSTOM« an. In diesem Fenster klicken Sie auf »Sphere« (Kugel). In den beiden Maßfeldern »Major«- und »Minor«-Size geben Sie den Radius der Kugel mit dem Wert »17« an. Den »Divisions«-Wert belassen Sie bei »12«, was eine Kugel mit 12 x 12, also 144 Polygonen ergibt. Schließen Sie das Fenster (Falls nun wieder das Namens-Vergabe-Requester erscheint, einfach Return drücken).

Auf den Weltursprungskoordinaten (0,0,0) sehen wir eine orange eingefärbte Kugel. Drücken Sie die »F1«-Taste, um sie zu aktivieren. Mit »F6« öffnen Sie den »Transformations«-Requester, um die Kugel an ihre vorbestimmte Position zu setzen. Geben Sie dort folgende Werte ein:

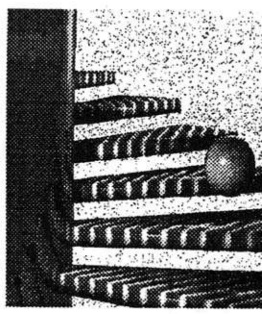
Position X	150
Position Y	0
Position Z	167

Hiermit wird die Kugel 150 Einheiten nach rechts und 167 Einheiten nach oben versetzt. Mit dem Radius von 17 Einheiten kommt die Unterseite der Kugel genau auf die Oberkante der Originalstufe (Höhenwert 150) zum Liegen. Betätigen Sie ruhig wieder die »F8«-, »F9«- und »F10«-Tasten, um die Szene von allen Seiten zu begutachten.

Nachdem wir die Kugel erstellt und positioniert haben, ist der nächste Schritt offensichtlich. Die Materialeigenschaften müssen vergeben werden. Vergewissern wir uns also, ob unsere Kugel noch blau dargestellt wird. Wenn nicht, genügt ein Klick auf den Mittelpunkt der Kugel, wo sich die entsprechende Axis befindet. Mit »F7« bringen Sie wieder das »Attributes«-Menü zum Vorschein.

Zu allererst wollen wir der Kugel einen Namen geben. Wie wäre es mit »Gummikugel«? Klicken Sie in das entsprechende Feld, löschen den Text »CUSTOM SPHERE« und geben den gewünschten Namen ein.

Bei der nun folgenden Farbwahl müssen wir ein wenig vorgreifen. Wir wollen auch diesem Objekt eine mathematische Textur geben. »Turbo Silver« verfügt über eine recht farbenfrohe Textur, die sich »Angular« nennt. Dort können sechs verschiedene Farbwerte, für jedes Achsenende des Objekts einer, angegeben werden. Diese Farben werden bis auf eine, die für den linken Teil der Kugel, im »Parameters«-Fenster der Textur eingegeben. Die Farbe für den linken Kugelteil wird aus den »Attributes« entnommen. Und die wollen wir nun definieren. Nehmen wir ein sattes Gelb. Klicken Sie auf den »Colors«-Schalter und drehen anschließend die Schieberegler für Rot und Grün auf den Maximalwert von »255« und Blau schieben sie auf »0«. »Reflect« und »Filter« können wir übergehen, da wir diese nicht benötigen. Anders bei »Blending«. Hier suchten wir uns einen Mittelwert von »100« aus. Der »Roughness«-Regler bleibt auf der »0« stehen.



Ein starkes Highlight gewünscht? Dann geben Sie bei »Specular« den Wert »250« ein. Den »Hardness«-Wert stellen Sie bitte auf eine Mittelposition von »16« ein.

Somit wären fast alle Definitionen getätigt. Fehlt nur noch ein Mausklick auf den »Texture«-Schalter, da wir ja eine Textur verwenden wollen. Hier noch einmal die Übersicht aller Einstellungen:

Color	Rot	255
	Grün	255
	Blau	0
Reflect	Rot	0
	Grün	0
	Blau	0
Filter	Rot	0
	Grün	0
	Blau	0
Blending	100	
Roughness	0	
Specular	250	
Hardness	16	

X Shaded	X Smooth	X Normal
Bright	Facets	Glossy

X Matte	X Air
IFF Brush	Water
X Texture	Glas
Genlock	Crystal

Verlassen Sie das »Attribute«-Fenster und wählen Sie »TEXTURE / - unused -«. Vor dem Menüpunkt »- unused -« im »Texture«-Menü muß nun ein Häkchen stehen. Ist alles okay, dann befehlen Sie »TEXTURE / LOAD«. Im erscheinenden File-Requester wählen Sie die »Angular«-Textur an (Hoffentlich haben Sie nicht vergessen, diese Texture auf Ihre Arbeitsdiskette zu kopieren). Mit

einem Mausklick auf »OK« wird diese Textur eingeladen und mit einem Häkchen versehen. Nun können wir uns an die Parameters heranwagen. Wählen wir hierzu »TEXTURE / PARAMETERS«. Erschrecken Sie nicht, wenn Sie nun ganze 15 Felder ausfüllen sollen, die mit den vielsagenden Namen wie »Start Y Blue« oder »End Z Green« gekennzeichnet sind. Um diese Textur zu verstehen, sollten Sie sich einen Würfel, anstatt der Kugel vorstellen. Ein Würfel hat bekanntlich sechs Seiten: links und rechts, oben und unten, vorne und hinten. Bringen wir nun eine Axis in der Mitte des Würfels an, so befinden sich immer zwei Seiten des Würfels auf verschiedenen Positionen einer Achse. Beispielsweise befindet sich die linke Würfelseite im negativen X-Achsenbereich, die rechte Würfelseite im positiven. Wenn man die X-Achse nun ihrem Pfeil nach verfolgt, also von links nach rechts, bzw. vom negativen zum positiven Wertebereich hin, so läßt sich sagen, daß die linke Würfelseite am Start der X-Achse liegt und die rechte Würfelseite am Ende. Mit Hilfe dieser Textur läßt sich nun jede Würfelseite mit einer Farbe versehen. Diese starten und enden an jeweils einer Achse des Objektes. Daher nennen sich die einzelnen Textur-Parameter auch Start-Y oder End-Z. Nun wissen wir, an welcher Stelle unserer Kugel welche Farbe dominiert. Hinzu kommt noch, daß nur am jeweiligen Maximalachsenpunkt des Objektes die gewählte Farbe zu 100 Prozent vorherrscht. Bei allen anderen Punkten des Objekts werden die einzelnen Farben ineinander vermischt, was zu wunderschönen Farbverläufen führt. Wir haben daher für jeden einzelnen Start- oder Endwert immer Maximalwerte der Grundfarben gewählt. Also volles Rot, Grün oder Blau, sowie Kombinationen daraus, wie Gelb, Türkis und Lila. Den linken Teil der Kugel haben wir ja bereits im »Attributes«-Requester gelb eingefärbt. Den rechten Teil wollen wir in Blau darstellen, den unteren in Rot, den oberen in Grün, den hinteren in Türkis und den vorderen Teil in Lila. Hieraus ergeben sich die folgenden Eingabewerte:

```
 1. End X Red          0
 2. End X Green        0
 3. End X Blue       255

 4. Start Y Red      255
 5. Start Y Green      0
 6. Start Y Blue       0

 7. End Y Red          0
 8. End Y Green      255
 9. End Y Blue         0

10. Start Z Red      255
11. Start Z Green      0
12. Start Z Blue     255

13. End Z Red          0
14. End Z Green      255
15. End Z Blue       255
```

Sind alle Werte eingegeben, schließen wir das »Parameters«-Fenster. Die Szene wäre somit fertig.

Trotzdem ist es aber noch nicht möglich, ein Bild zu berechnen. Wir würden im jetzigen Zustand wahrscheinlich ein schwarzes Bild erhalten. Grund hierfür ist die noch fehlende Beleuchtung der Szene.

Es werde Licht

Grundsätzlich kann jedes Objekt in »Turbo Silver« als Lichtquelle definiert werden. Die einfachste ist es, eine Axis zu benutzen und diese dann als Lichtquelle definieren. Bei der Positionierung der Lampen sollten Sie beachten, daß direkt von vorne kommendes Licht keinerlei Schatten sichtbar werden läßt. Diese werden von den angestrahlten Objekten verdeckt, so daß sie für die Kamera nicht mehr sichtbar werden. Eine seitliche Beleuchtung bewirkt starke Schattenwürfe. Dies sieht aber in vielen Fällen zu dramatisch oder unrealistisch aus. Befindet sich die Lampe genau über der Szene, werden fast keine Schatten erzeugt. Ein Kompromiß aus allen diesen Extremen ist eine schräge, leicht von oben und vorne kommende Beleuchtung. Um die Körper noch plastischer darzustellen, kann man eine zweite Lichtquelle von schräg oben hinten strahlen lassen. Dieses leichte Gegenlicht verleiht dem Bild ein sehr schönes Licht/Schattenspiel.

Bis zu 32000 Lichtquellen lassen sich in »Turbo Silver« erstellen. Allerdings wird man einige Tage sitzen, bis alle Lampen gesetzt sind. Außerdem steigt die Rechenzeit mit jeder zusätzlichen Lichtquelle stark an. Aus diesem Grund belassen wir es bei zwei Lichtquellen, die wir nun in unsere Szene einbringen wollen.

Zuerst benötigen Sie eine Axis, rufen Sie »EDIT / ADD / AXIS« auf. Den eventuell erscheinenden Namensrequester quittieren wir mit einem Return. Drücken Sie »F1«, um das Objekt zu aktivieren und anschließend die »F6«-Taste. Hier geben wir die gewünschte Position ein.

```
Position X   205
Position Y   165
Position Z   240
```

Ist die Axis in die gewünschte Lage gebracht, begeben Sie sich mit »F7« in den »Attribute«-Requester. Im linken unteren Teil sehen wir drei Schalter, die sich »UNLIT«, »AS SUN« und »AS LAMP« nennen. Bisher beließen wir die Schalter in ihrer Grundeinstellung (UNLIT aktiviert). Nun aber ist es soweit. Klicken wir auf den »AS SUN«-Schalter. Sofort wird der »UNLIT«-Schalter deaktiviert und das Kreuzchen im »As Sun«-Kästchen. Unsere Axis ist bereits eine Lichtquelle geworden.

Der Unterschied zwischen »AS SUN« und »AS LAMP« besteht im Intensitätsverlust der Lampe. Während die Lampe mit zunehmender Entfernung an Leuchtkraft verliert, kann eine Sun (Sonne) auch entfernt liegende Objekte noch gut ausleuchten.

Im darunterliegenden Eingabefeld »Intensity« läßt sich die Leuchtkraft der Lampen einstellen. Belassen Sie den Wert auf »300«.

Jedesmal, wenn einer der drei Lampenschalter betätigt wird, springt das Kreuzchen von dem »SHADED«- automatisch in den »Bright«-Modus. Dies bedeutet, daß

unsere gewählte Lampe die Körper zwar beleuchtet, aber diese dann keine Schatten werfen. Wir wollen die Schattenwürfe aber nicht missen, weshalb wir hier noch mit einem kleinen Mausklick den »Shaded«-Schalter reaktivieren.

Vielleicht sollten Sie den Namen der Axis noch in »Lampe1« umbenennen (oben links bei »Object«9), bevor Sie den Requester schließen.

Andere Einstellungen müssen wir hier nicht vornehmen, da bei einer Lampe die Lichtfarbe mit dem Colors-Schalter verändert werden kann, dieser Wert aber automatisch auf Weiß gesetzt ist und wir ja auch ein weißes Licht benutzen wollen.

Diese Lampe, die wir eben definiert haben, ist übrigens unsere Hintergrundbeleuchtung. Wie Sie leicht erkennen können, wenn Sie die Szene von oben betrachten (»F8«).

Kümmern wir uns um die zweite Lampe. Der Vorgang ist wieder derselbe wie eben beschrieben. Sie holen sich eine Axis mit »EDIT / ADD / AXIS«, aktivieren diese (»F1«) und positionieren sie im »Transformations«-Requester (»F6«) auf den Punkt:

```
Position X   -10
Position Y  -200
Position Z   230
```

Anschließend gehen Sie in den »Attributs«-Requester (»F7«) und aktivieren dort folgende Schalter: »As Sun« und dann »Shaded«. Geben Sie dann in das »Object«-Feld den Namen »Lampe2« ein.

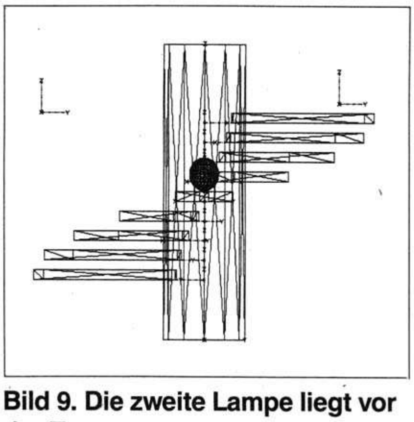


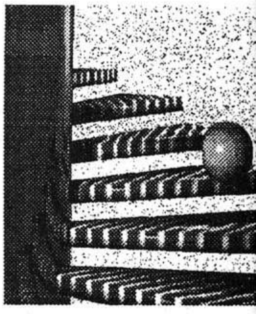
Bild 9. Die zweite Lampe liegt vor der Treppe

Wenn wir nun von rechts unsere Szene betrachten (»F10«), sollte diese wie in Bild 9 dargestellt sein.

Somit wäre auch die Beleuchtung unserer Szene abgeschlossen. Grund genug, eine Datensicherung vorzunehmen. Verlassen Sie also den Objekteditor. Theoretisch könnten wir bereits eine Probeberechnung starten. Allerdings haben wir uns um das Wichtigste für unser Bild noch nicht gekümmert: die Kamera. Diese muß auch positioniert und ausgerichtet werden, damit Sie die richtige Szene einfangen. Bevor Sie jedoch »Frame 1« mit einem Klick öffnen, kontrollieren Sie, ob das Häkchen im »MODES / WIRE FRAME« auf »B / W« steht. Wenn nicht, korrigieren Sie es gleich.

Nun aber in den Objekteditor. Wenn wir uns die Szene von rechts (»F10«) oder von oben (»F8«) betrachten und dabei mehrmals herauszoomen (»VIEW / ZOOM OUT«), können wir das Kamerasymbol erkennen, das uns zu Anfang des Workshops im Objekteditor begrüßt hat. Um einen Eindruck zu bekommen, wie das fertige Bild aussehen wird, existiert eine sog. Wire-Frame-Preview-Funktion. Sie erzeugt eine perspektivische Ansicht des zukünftigen Bildes als Drahtgittermodell. Probieren Sie diese Funktion aus, indem Sie den Menüpunkt »VIEW / WIREFRAME« anwählen, oder die Tastenkombination <Rechte Amiga> + <W> betätigen. Auf einem neuen, zunächst noch leeren Bildschirm, wird nun Linie für Linie des perspektivischen Bildes gezeichnet. Da wir unsere Kamera noch nicht ganz richtig positioniert haben, ist die Treppe nicht vollständig abgebildet. Dem kann abgeholfen werden. Klicken Sie zunächst mit der Maus wahllos auf das Wireframe-Preview, was Sie dann augenblicklich wieder in den Objekteditor zurückbringt.

Die Kamera kann nahezu wie jedes andere Objekt behandelt werden. Mit einem Mausklick auf das Symbol läßt sie sich aktivieren und mit mehreren Menüs manipulieren. Ein weiterer Mausklick verfärbt das Kamerasymbol grün, womit wir es quasi »per Hand« in eine andere Position bringen können. Natürlich lassen sich keine Attribute oder Transformationen an der Kamera anwenden. Wer es dennoch versucht, wird mit einem Requester »This is not valid with the Camera«, zu Deutsch »Diese Funktion ist nicht an der Kamera anwendbar«, darauf aufmerksam gemacht. Für spezielle Einstellungen an der Kamera, sowie deren Positionierung, bietet »Turbo Silver« einen eigenen Requester an. Rufen Sie ihn mit »SETTINGS / CAMERA« oder durch Drücken der »F5«-Taste auf. Oh mein Gott - so viele Zahlen. Nur keine Angst, es ist alles halb so schlimm, da wir nur wenige Einstellungen verändern müssen.



Aus dem »Transformations«-Requester bekannt, sind die drei Positionseinsteller. Danach folgen drei Felder, mit denen sich der Blickwinkel festlegen läßt. Eine Kamera muß ja nicht stur nach vorne (der Y-Achse entlang) schauen.

Mit den letzten beiden Zahlenwerten auf der linken Seite läßt sich die Szene auf Wunsch in Nebel hüllen. Die rechte Seite des Requesters dient fast ausschließlich der Stereo-Funktion. Wie eingangs erwähnt, ist es mit dieser »Turbo Silver«-Version möglich, sog. stereoskopische Bilder berechnen zu lassen, die dann beim Betrachten mit einer Spezialbrille räumlich wirken. Hierfür bedarf es aber zwei unterschiedlicher Kamerapositionen, die sich hier einstellen lassen. Wer sich dafür interessiert, sei auf den Textkasten »Der Kamera-Requester« verwiesen.

Uns interessiert nur noch der letzte Punkt, die sog. »Focal Length«. Hiermit können sämtliche Objektive simuliert werden. Je nach eingegebener Zahl erscheint das Bild wahlweise wie mit einem Weitwinkel oder Teleobjektiv fotografiert.

Bringen wir nun die Kamera auf die von uns gewünschte Position. Geben Sie bitte folgende Werte ein:

Position X   75
Position Y   -450
Position Z   225

Der in »Focal Length« voreingestellte Wert ist mit einem leichten Weitwinkel zu vergleichen. Dies hat zur Folge, daß die Kamera ein weitaus größeres Blickfeld als normal hat und somit mehr von unserer Szene auf das Bild paßt. Der Nachteil wirkt sich aber speziell an den Rändern des Bildes aus. Viele Objekte werden verzerrt dargestellt. Demzufolge sollte man die Kamera immer weiter weg positionieren und dann den »Focal Length«-Wert erhöhen. Dies wollen wir auch in diesem Fall tun. Tragen Sie »550« ein (wie immer <Return> nicht vergessen).

Somit wären wir mit den Eingaben für den »Camera«-Requester fertig. Mit Schließen des Fensters werden alle Änderungen übergeben.

Was wir noch nicht gemacht haben, ist die Kamera auf einen Blickwinkel einzustellen. Warum sollte man aber lange mit Zahlen herumrechnen, wenn uns »Turbo Silver« eine Funktion bietet, die weitaus komfortabler ist. Diese nennt sich Tracking und richtet die Kamera direkt auf angewählte Objekte aus. Klicken Sie auf die Axis der Kugel, um sie zu aktivieren. Anschließend wählen Sie »SPECIAL / TRACK« oder die Tastenkombination <Rechte Amiga> + <T>.

Die Kamera wurde nun auf das aktive Objekt ausgerichtet. Zur Kontrolle lassen wir uns die Szene im »Wire-Frame«-Modus anzeigen (<Rechte Amigataste> + <W>). Wenn bisher alles glattgegangen ist, sieht Ihr Bildschirm wie in Bild 10 gezeigt aus.

Es bewegt sich was

Ein Problem haben wir noch. Denken Sie an die noch zu erstellende Animation. Hier springt die Kugel von Stufe zu Stufe. Wenn die Kamera permanent auf die Kugel ausgerichtet ist, also in jedem Bild der Animationssequenz die Kugel in der Mitte des Bildschirms steht, sieht es im fertigen Film aus, als ob die Wendeltreppe Stufe für Stufe unter der Kugel springt. Dies ist nicht unsere Absicht. Wir müssen uns ein anderes Objekt suchen, worauf wir die Kamera ausrichten. Wenn Sie sich die Szene genauer ansehen, so befindet sich keine Objektaxis an der passenden Stelle. Aus diesem Grund benötigten wir ein weiteres Objekt, welches aber unsichtbar ist. Eine einfache Axis ist die Lösung. Wählen Sie aus dem »EDIT/ADD«-Menü die Axis und positionieren diese im »Transformations«-Requester auf:

Position X   140
Position Y   115
Position Z   130

Zusätzlich geben Sie der Axis im »Attribut«-Requester den Namen »TRACK«. Wenn man die Kamera auf ein bestimmtes Objekt ausrichtet, sollte man aufpassen, daß sich nicht ein weiteres Objekt mit gleichem Namen in der Szene befindet. Wenn man diese dann verläßt und das dazugehörige Bild berechnet, oder wieder den Objekteditor aufruft, kann es passieren, daß »Turbo Silver« nicht mehr weiß, auf welches der beiden Objekte die Kamera ausgerichtet ist.

Wählen Sie die neue Axis an (blaue Farbe) und aktivieren den Track-Modus (<Rechte Amiga> + <T>). Die Szene von rechts aus gesehen sollte nun mit Bild 11 übereinstimmen. Eine Kontrolle im Wire-Frame-Modus läßt Sie sichergehen, daß der Bildausschnitt richtig gewählt wurde.

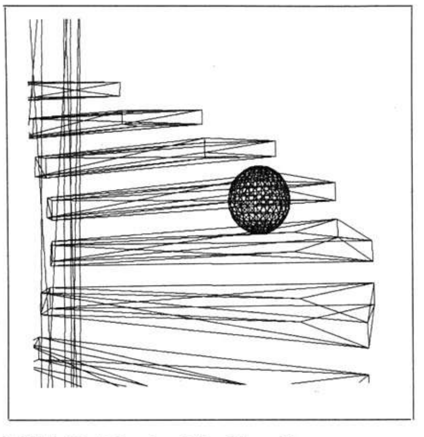


Bild 10. Die fast fertige Szene im Drahtgittermodell

Bevor Sie zur Bildberechnung schreiten, sollten Sie, um die ganze Sache abzurunden, der Szene noch eine passende Hintergrundfarbe verleihen. Hierfür ist ein umfangreicher Requester zuständig. Rufen Sie ihn mit »SETTINGS / GLOBALS« oder der »F4«-Taste auf. Hier können neben den Hintergrundfarben auch noch weitere Einstellungen z.B. für das Anti-Aliasing oder der Hintergrundbeleuchtung gemacht werden. Genaue Informationen über alle Einstellungsmöglichkeiten können Sie in einem extra Kasten, »Der Global-Requester«, nachlesen.

Hier sehen Sie übrigens wieder die bekannten drei Schieberegler für die Grundfarben Rot, Grün und Blau. Demgegenüber stehen vier Schalter, die sich einzeln mit Farbwerten belegen lassen. Der erste, »Horizon«, legt die Farbe des Hintergrundes fest, die am Horizont zu sehen ist. Der nächste Schalter, »Zenith«, ist für die Farbe zuständig, die der Himmel über der Kamera annehmen soll. »Turbo Silver« berechnet dann einen weichen Farbverlauf vom Horizont hinauf zum Zenith. Wie wäre es mit einem schönen Violett für den Horizont und einem Orange für den Zenith? Klicken Sie also den ersten Schalter an und stellen den Schieberegler der roten Farbe auf die Position »114«, den grünen auf »0« und den blauen auf »189«. Nun klicken Sie auf den »Zenith«-Schalter und stellen die rote Farbe auf »174«, die grüne auf »111« und die blaue auf »0«.

Mit einem weiteren Schalter, »Ambient«, läßt sich die Umgebungshelligkeit einstellen. Da alle Ray-Tracer nur das direkte Licht berechnen, kommt es oft vor, daß im Schatten liegende Objekte vollkommen abgedunkelt werden. In der Realität existiert aber immer ein leichtes Streulicht, welches einen Schatten nie als unheimliche schwarze Fläche erscheinen läßt. Mit »Ambient« läßt sich dieses Manko umgehen. Die beim »Ambient«-Schalter eingestellte Farbe wird einfach dem Schatten als zusätzliches Licht hinzuaddiert, was die Szene weitaus realistischer aussehen läßt. Geben Sie deshalb bei »Ambient« für Rot, Grün und Blau den Wert »30« ein.

Um einen weichen Farbverlauf zu erreichen, sollten Sie den »Blending«-Schieberegler auf seinen Maximalwert einstellen. Dieser Regler ist dem »Blending«-Regler im »Attributes«-Requester sehr ähnlich. Anstelle der typischen Farbringe bei Farbänderungen über großen Flächen, werden diese durch Ineinandermischen weitaus weicher dargestellt. Alle anderen Regler und Schalter können Sie in ihrer Voreinstellung belassen.

Hier noch einmal alle Einstellungen im Überblick:

Horizon	Red	114
	Green	0
	Blue	189
Zenith	Red	174
	Green	111
	Blue	0
Fade	Red	80
	Green	80
	Blue	80
Ambient	Red	30
	Green	30
	Blue	30
Blending		255
Perturbance		0
Edge Level		30
Resolve Depth		8
Genlock		

Sie haben es geschafft. Die Szene ist komplett. Um das Bild berechnen zu können, kehren Sie wieder in den Animationseditor zurück.

Zur Bildberechnung interessiert auf diesem Bildschirm vor allem der vorletzte Menübalken »Display«. Hier können Einstellungen zum Berechnungsmodus gemacht werden, die eigentliche Bildberechnung gestartet, oder fertige Bilder angezeigt werden. Bevor ein Bild im zeitaufwendigen Ray-Tracing-Modus berechnet wird, ist es von Vorteil, erst den viel schnelleren Solid-Modus von »Turbo Silver« anzuwählen. Dieser unterscheidet sich lediglich darin, daß keine Spiegelungen und keine Schattenwürfe berechnet werden. Stellen Sie also mit »DISPLAY / OPTIONS / SOLID MODEl« den Berechnungsmodus um. Des weiteren ist anzuraten, vor einer Berechnung die Projekt-Daten einer erarbeiteten Szene auf Disk zu speichern. Im Falle eines Absturzes würde das Programm nämlich vergessen, daß bereits eine Szene erstellt worden ist. Mit »FILE / SAVE« sichern Sie sich dahingehend ab.

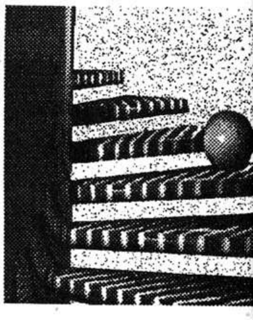
Nun ist es soweit, die Berechnung kann beginnen. Starten Sie den Vorgang mit »DISPLAY / GENERATE«. »Turbo Silver« lädt nun die Szene in den Speicher, initialisiert die dreidimensionalen Daten der Szene (auf dem Bildschirm erscheint der Schriftzug »Initializing...«) und beginnt anschließend mit der Berechnung. Um den Benutzer immer auf dem laufenden zu halten, wird auf dem Bildschirm der bereits fertig berechnete Anteil des Bildes in Prozent angegeben. Nach ca. 1 Stunde sollte Ihr Bild fertig berechnet sein.

Das Bild können Sie nun mit »DISPLAY / SHOW« ansehen. (Ein weiterer Mausklick bringt Sie wieder auf den Animationseditor zurück.)

Auffallend ist sicherlich, daß die Säule der Wendeltreppe in Schwarz dargestellt ist. Der Grund liegt darin, daß die gewünschte blaue Farbe lediglich im »Reflect«-Mode eingestellt wurde. Da im »Solid«-Modus aber keine Spiegelungen erzeugt werden, ist nur noch die Diffuse-Farbe, also Schwarz, sichtbar.

Im ersten Feld des Filmstreifens hat sich zur Zahl 001 ein Sternchen hinzugesellt. Dies weist den Benutzer auf ein fertig berechnetes Bild hin. Sicherheitshalber aktualisieren Sie Ihr Projekt nochmals mit »FILE / SAVE«, damit »Turbo Silver« beim nächsten Einlesen weiß, daß das Bild schon berechnet wurde.

Wollen Sie nun den Ray-Tracer aktivieren? Stellen Sie dazu im Menü »DISPLAY / OPTIONS / FULL TRACE« den Berechnungsmodus um. Auf dem Bildschirm erscheint ein Fenster, in dem die Pixelzahl für das Ray-Tracing abgefragt wird. Die voreingestellte Eins läßt ein normales Bild entstehen. Wer aber lieber eine weitere Vorversion errechnen will, kann die Pixelzahl erhöhen. Bei einer Eingabe von »3« beispielsweise, wird nur jedes dritte Pixel in der horizontalen und vertikalen Auflösung berechnet, was weitaus schneller vor sich geht, aber dafür das Bild in eine Art Mosaikraster verwandelt. Sie wollen sicherlich bei dem voreingestellten Wert bleiben. Schließen Sie daher einfach das Fenster.



Da bereits ein fertiges Bild vorliegt, wird »Turbo Silver« so lange nicht mit einer neuen Berechnung beginnen, wie in »Display / Options« die Wahl auf »New Cells« eingestellt ist. Wählen Sie deshalb »DISPLAY / OPTIONS / ALL CELLS« an, um auch bereits bestehende Bilder neu erzeugen zu können.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die angewählte »World Size« im »Modes«-Menü. Je nach eingestellter und wirklich bestehender Szenengröße kann die Rechengeschwindigkeit stark differieren. Da die Szene im Weltkoordinatenbereich von 256 Einheiten gehalten ist, wird bei Einstellung der Weltgröße auf »256« die Berechnungszeit auf den Minimalwert von knapp über einer Stunde sinken. Einziges Problem ist der Speicherplatz. Verfügen Sie über mehr als 1 MByte RAM, so wählen Sie ruhig »MODES / WORLD SIZE / 256« an. Verfügen Sie nur über 1 MByte, so würde »Turbo Silver« hier abstürzen, da der Speicher für den Initialisierungsvorgang nicht mehr ausreicht. Stellen Sie daher die »World Size« auf »512« oder »1024« und »Turbo Silver« begnügt sich mit weitaus weniger Speicher. Die Rechenzeit wird bei der Einstellung »512« knapp über drei Stunden benötigen, bei einer »World Size« von »1024« sogar über vier Stunden. Starten Sie schließlich mit »DISPLAY / GENERATE« den Rechenvorgang. Ihre »Cell 001« muß dabei natürlich auch angewählt sein (ein Mausklick auf die inaktive Cell).

Ist Ihr Bild fertig berechnet, können Sie es sich wieder mit »DISPLAY / SHOW« ansehen. Nun? Applaus!

Jetzt wollen wir uns sogleich an die Animation wagen.

Die Key-Cell ist der Schlüssel

Wichtigster Punkt hierzu ist die Key-Cell, die sich unter dem Filmstreifen befindet. Von dort aus werden in der Szene alle gewünschten Bewegungsvorgänge definiert und anschließend in eine Sequenz im Filmstreifen hineinkopiert. Dazu müssen Sie aber erst die erstellte Cell in die Key-Cell kopieren. Wählen Sie dazu mit einem Mausklick die Key-Cell und aus den Menüs den Befehl »CELLS / MAKE« an. Nun kopieren Sie die Szene aus Cell Nr.1 in die Key-Cell hinein. Dies funktioniert folgendermaßen. Aktivieren Sie die Key-Cell mit einem Mausklick. Dann wählen Sie »CELLS / LOAD« an, worauf ein File-Requester erscheint. Im Directory »Wendeltreppe.CEL« befinden sich zwei Files. Klicken Sie auf dieses Directory. Hier sehen Sie nun zwei Files, einmal »Cell.1« sowie die noch leere »Key Cell«. Wählen Sie nun »Cell.1« an und klicken auf »OK«. Die fertige Szene wird nun in die Key-Cell kopiert. Ist das Lämpchen des Disketten-Laufwerks erloschen, gelangen Sie mit einem Doppelklick auf das Key-Cell-Symbol in den Objekteditor.

Was soll den eigentlich animiert werden? Eine Kugel soll eine Wendeltreppe hinunterhüpfen. Der Vorgang soll sich über 15 Einzelbilder vollziehen. Am schönsten wäre es, wenn man die Animation als sog. »Loop« erstellen könnte. Das bedeutet, daß unmittelbar nach dem letzten Bild nahtlos das erste Bild wieder gezeigt wird. Die Animation soll also im Kreis laufen. Dabei sind einige Punkte zu beachten. Die Kugel muß wieder an dieselbe Stelle wie in Bild 1 hüpfen, sonst wäre kein fließender Übergang in der Animation vorhanden. Dies funktioniert nur dann, wenn wir während des Ballhüpfens die Wendeltreppe nach oben drehen lassen. Nach 15 Bildern müssen sich alle Stufen der Wendeltreppe wieder an der gleichen Position befinden. Da die Stufen über einen Höhenunterschied von jeweils 20 Einheiten verfügen und außerdem in einem Winkel von 20 Grad auseinanderliegen, muß die Röhre der Wendeltreppe in der Animation um 20 Grad gedreht und 20 Einheiten nach oben verschoben werden. Zu dieser Animation kommt dann noch der Hüpfvorgang der Kugel hinzu. Um Objekte im dreidimensionalen Raum bewegen zu können, muß man in »Turbo Silver« sog. Pfade anlegen. Diese bestehen aus einer Axis und einer oder mehreren Linien, an denen die Axis des zu bewegenden Objekts wie auf einer Schiene entlangläuft.

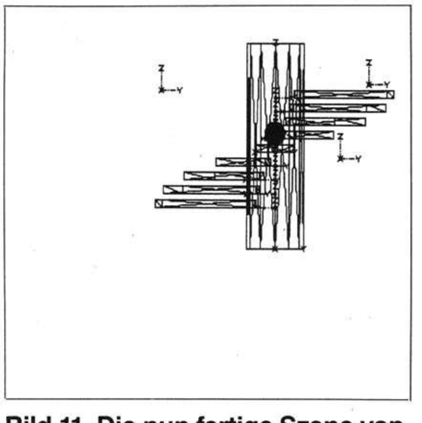


Bild 11. Die nun fertige Szene von rechts betrachtet

Kümmern wir uns zuerst um die Bewegung der Wendeltreppe. Ihre Axis befindet sich zur Zeit auf dem Koordinatenursprung (0,0,0). In der Animation soll sie sich von Position Z = -20 auf die jetzige bewegen. Erstellen wir also einen Pfad, an dem die Axis der Röhre entlanggeführt werden kann. Wählen Sie eine Axis für den Pfad mit »EDIT / ADD / AXIS«, aktivieren diese durch zweimaligen Druck auf die »F1«-Taste in den grünen Verschiebezustand und versetzen sie mit der Maus ein wenig rechts unterhalb der Röhrenaxis. Wählen Sie nun »EDIT / ADD / LINE« an. Mit jedem Mausklick wird nun ein Punkt gesetzt. Setzen Sie den ersten etwas unterhalb der Röhre an und den zweiten etwas oberhalb. Mit Setzen des zweiten Punktes werden beide automatisch mit einer Linie verbunden. Wählen Sie nun den Menüpunkt »PICK / OBJECT« an, um den »Add-Line«-Modus wieder zu verlassen. Dieser Pfad benötigt zu allererst einen Namen. Vergewissern Sie sich nochmals, daß die eben erstellte Axis sowie die Linie in Blau dargestellt werden und drücken Sie dann die »F7«-Taste. Geben Sie dem Objekt den Namen »PFAD«. Schließen Sie wieder den »Attribute«-Requester und aktivieren Sie den Point-Modus mit »PICK / POINT«. Klicken Sie den unteren der beiden Punkte an, worauf dieser in Rot dargestellt wird. Mit einem Druck auf die »F6«-Taste können Sie diesen Punkt nun exakt positionieren. Geben Sie folgende Werte ein:

```
Position X      0
Position Y      0
Position Z    -20
```

Anschließend wählen Sie den darüberliegenden Punkt an und geben diesem im »Transformations«-Requester (»F6«) die Koordinaten

```
Position X      0
Position Y      0
Position Z      0
```

Von vorne betrachtet sollte der Pfad bei Ihnen wie in Bild 12 dargestellt sein. Wechseln Sie nun vom Point-Modus in den Objektmodus zurück (»Pick / Object«) und wählen die Axis der Röhre an. Damit die Wendeltreppe dem eben erstellten Pfad auch folgt, muß man dies dem zu animierenden Objekt auch mitteilen. In »Turbo Silver« existiert hierzu der »Story«-Befehl. Wählen Sie dazu den Menüpunkt »SETTINGS / STORY« an. Ein neues Fenster erscheint auf dem Bildschirm, in dem die gewünschten Definitionen zur Animation gemacht werden können. Im ersten Einsteller, »Follow Path«, trägt man den Namen des Pfades ein, den das Objekt beschreiten soll. In unserem Falle ist dies der Eintrag »PFAD«. Die sechs darunterliegenden Parameter beeinflussen die Rotationen

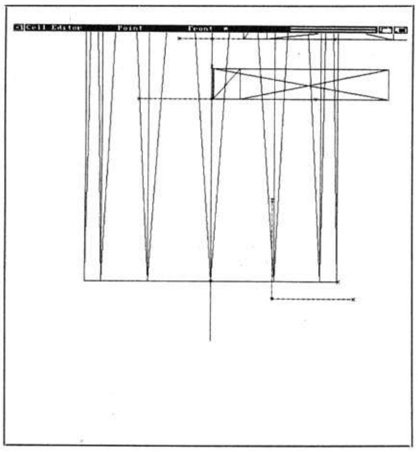


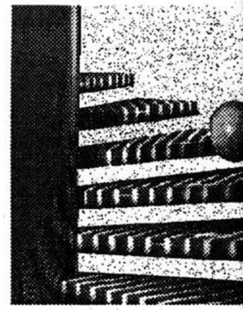
Bild 12. Die Linie unter der Röhre ist der Bewegungspfad

und Größenveränderungen während der Animation. Für die Wendeltreppe ist lediglich eine Rotation von -20 Grad um die Z-Achse erforderlich. Tragen Sie daher im Feld »Z Rotation« den Wert »-20« ein. Anschließend verlassen Sie den Requester mit dem Schließ-Symbol.

Im jetzigen Zustand würde sich nur die Röhre alleine bewegen, nicht aber die Stufen. Diese müssen natürlich an die Röhre gebunden werden. Dazu gibt es den Group-Befehl in »Turbo Silver«.

Zoomen Sie dazu so weit aus der Szene heraus, bis alle Axispunkte der Stufen, sowie der Röhre sichtbar sind. Aktivieren Sie nun die Röhre (falls sie nicht mehr blau dargestellt sein sollte) und nacheinander mit gedrückter linker Shift-Taste alle Stufen. Wenn Sie das gemacht haben, müßten alle Stufen samt Röhre in Blau gezeichnet sein. Wählen Sie jetzt den Menüpunkt »EDIT / GROUP« an. Auf diese Weise werden alle Stufen mit der Röhre verbunden. Klicken Sie mit der Maus an eine leere Stelle im Bild hinein, um alle Objekte zu deselektieren. Wählen Sie jetzt den Menüpunkt »PICK / GROUP« an. Wenn Sie jetzt wieder die Röhre aktivieren, so wird die gesamte Wendeltreppe aktiviert. In der Animation werden auf diese Weise die an die Röhre gebundenen Stufen mitbewegt.

Fehlt nur noch die Pfaddefinition der Kugel. Schauen Sie dazu von rechts auf die Szene und zoomen an die Kugel näher heran. Erstellen Sie nun eine neue Axis (»EDIT / ADD / AXIS«), die Sie mit zweimaligem Betätigen der »F1«-Taste grün selektieren und mit einem Mausklick an eine leere Stelle in der Nähe der Kugel verschieben. Wählen Sie nun den »EDIT / ADD / LINE«-Modus an und plazieren Sie zwölf einzelne Punkte in der Form einer Kugelflugbahn (siehe Bild 13), angefangen knapp unter der Kugel. Sind alle zwölf Punkte gesetzt, verlassen Sie diesen Modus mit »Pick / Object«. Geben Sie diesem Pfad den Namen »Spring« im »Attributes«-Requester (»F7«).



Wechseln Sie in den Point-Modus (»PICK / POINT«), um den einzelnen Punkten die exakte Position zu verleihen. Angefangen mit dem ersten Punkt, der sich etwas unter der Kugel befindet, wählen Sie jeden Punkt der Reihe nach an und positionieren ihn exakt im »Transformations«-Requester (»F6«):

```
Punkt 1:
Position X   149.0
Position Y     0.0
Position Z   159.455

Punkt 2:
Position X   148.750
Position Y    -6.250
Position Z   174.091

Punkt 3:
Position X   148.625
Position Y   -12.0
Position Z   184.091

Punkt 4:
Position X   148.0
Position Y   -18.5
Position Z   190.909

Punkt 5:
Position X   146.875
Position Y   -26.5
Position Z   195.909
```

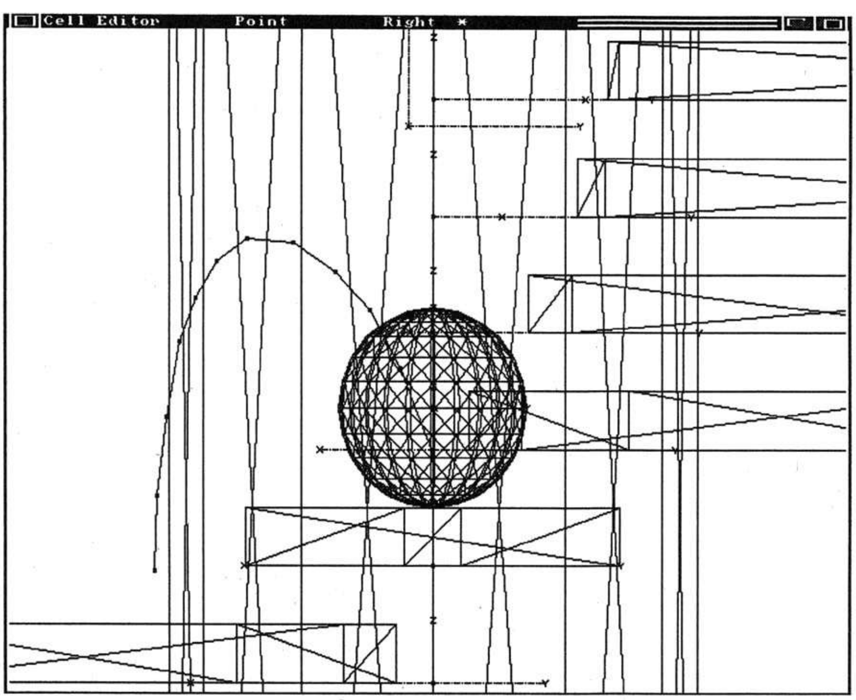


Bild 13. Jetzt kommt Bewegung in den Ball

```
Punkt  6:
Position X    145.375
Position Y    -35.250
Position Z    196.477

Punkt  7:
Position X    143.625
Position Y    -41.0
Position Z    192.727

Punkt  8:
Position X    142.313
Position Y    -45.0
Position Z    186.364

Punkt  9:
Position X    141.250
Position Y    -48.0
Position Z    178.636

Punkt 10:
Position X    141.0
Position Y    -50.5
Position Z    165.909

Punkt 11:
Position X    140.841
Position Y    -52.250
Position Z    152.5

Punkt 12:
Position X    139.713
Position Y    -52.671
Position Z    139.455
```

Natürlich können Sie die Punkte auch nach Ihren Wünschen verschieben. Zu beachten ist dabei, daß mit allen drei Blickwinkeln gearbeitet wird und der Pfad dabei leicht um die Kurve führt. Der Anfangspunkt muß sich ja an derselben Position befinden, wenn sich Stufen mit Pfad bewegen. Dabei darf nicht vergessen werden, den Pfad sowie die Kugel an die Wendeltreppe anzubinden. Dies geschieht wieder mit dem Group-Befehl. Deselektieren Sie den Pfad »Spring« mit einem Mausklick in eine freie Fläche des Editors. Wechseln Sie dann in den »Pick / Group«-Modus. Wählen Sie zuerst die Wendeltreppe und mit gedrückter linker Shift-Taste die Axis des Spring-Pfades und die der Kugel an. Anschließend wählen Sie »EDIT / GROUP«, um auch diese beiden Objekte an die Treppe zu binden.

Nun fehlt noch die Definition des Story-Befehls für die Kugel. Aktivieren Sie dazu die Kugel und rufen den Story-Requester (»Settings / Story«) auf. Bei »Follow Path« tragen Sie den Pfadnamen der Kugel, also »Spring« ein. Lassen wir die Kugel beim Hüpfen um ihre Achse drehen. Geben Sie dazu in »X Rotation« den Wert »-360« ein. Damit wären auch diese Definitionen abgeschlossen. Verlassen Sie den Story-Requester und auch den Objekteditor.

Nun befinden Sie sich wieder im Animationseditor. Als erstes müssen die noch fehlenden 14 Cells definiert werden. Klicken Sie dazu in einen leeren Bildschirmbereich über dem Filmstreifen, um die eventuell noch angewählte Key-Cell zu deaktivieren. Rufen Sie den Menüpunkt »CELLS / MAKE« auf. In einem kleinen Fenster wird nach der Anzahl zu erzeugenden Cells gefragt. Tragen Sie hier »14« ein (15 Bilder benötigen Sie, aber die erste Cell existiert bereits) und drücken die Return-Taste. Nun werden 14 Leer-Cells auf der Diskette eingerichtet. Ist dieser Vorgang abgeschlossen, erscheinen auf dem Filmstreifen zu den einzelnen Frame-Nummern die dazugehörigen Cell-Nummern. Da nur acht davon gleichzeitig auf dem Bildschirm zu sehen sind, können Sie mit den Cursor-Tasten oder dem »Frame Position«-Schieberegler den Filmstreifen nach Wunsch verschieben.

Um die Daten der Key-Cell in die 15 Cells zu übertragen, müssen Sie zuerst den Story-Befehl aktivieren. Befehlen Sie dazu »CELLS / USE STORY«. Von nun an werden alle im »Story«-Requester definierten Werte zur Animation eingesetzt. Um nun alle 15 Bilder zu erzeugen, wählen Sie als erstes mit einem Mausklick die Key-Cell an, um diese zu aktivieren. Anschließend bezeichnen Sie diese Cell mit dem Menübefehl »CELLS / SOURCE« als Source, also Quell-Cell. Nachdem »Turbo Silver« Ihre Wahl registriert hat, wird die Key-Cell automatisch wieder deaktiviert. Jetzt müssen Sie alle 15 Cells als Ihre Ziel-Cells anwählen. Dies funktioniert mit dem Menübefehl »EDIT / ALL«. Nun sind alle 15 Cells auf dem Filmstreifen aktiviert. Mit der Anwahl des Menüpunktes »CELLS / TARGET« beginnt Silver die einzelnen Bildsequenzen zu errechnen und in die dazugehörigen Cells zu speichern. Wenn Sie mit Disketten arbeiten, wird dieser Vorgang einige Minuten in Anspruch nehmen. Anschließend speichern Sie zur Sicherheit das Projekt mit »File / Save« auf Diskette ab.

Wie Sie sich sicherlich erinnern, wurden bei der Definition des Spring-Pfades für die Gummikugel die jeweiligen Enden des Pfades etwas näher an die Stufe gesetzt, als es die Axis der Kugel eigentlich zulassen würde. Dies hat einen ganz bestimmten Grund. Beim Aufprall der Kugel auf der Treppe soll sie sich, einer Gummikugel entsprechend, zusammendrücken. Bei einer Animation von nur 15 Bildern reicht ein einziges Bild vollkommen aus, um einen solchen Verformungsvorgang realistisch aussehen zu lassen. Das einzige was noch gemacht werden muß, ist das Bild herauszufinden, in dem die Kugel teilweise in der Treppe verschwindet. Dies vollzieht sich in »Cell 015«, in welche Sie mit einem Doppelklick auf das entsprechende Feld im Filmstreifen (Cursor-Tasten, um den Filmstreifen weiterzubewegen) gelangen. Hier wählen Sie die Kugel an und betätigen anschließend die »F6«-Taste, um den »Transformations«-Requester aufzurufen. Wie bereits zu Beginn des Workshops erläutert, sind die drei »SCALE«-Funktionen für Vergrößerungen oder

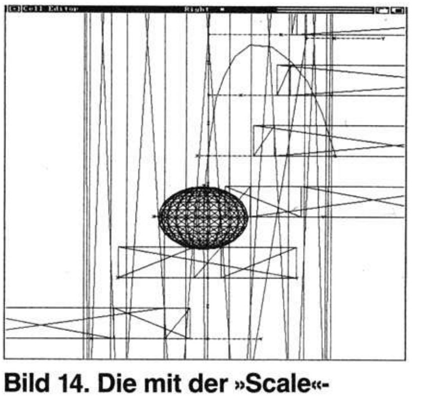


Bild 14. Die mit der »Scale«-Funktion gestauchte Kugel

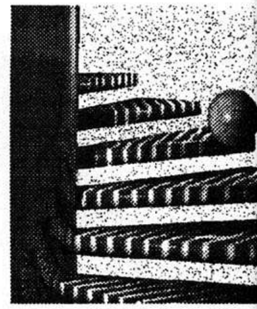
Verkleinerungen des Objekts an den drei Raumachsen. Uns interessiert hier nur die Z-Achse, da die Kugel in ihrer Z-Achsenausdehnung verändert, also gestaucht werden soll. Tippen Sie hier den Wert »0.6« ein. Die so verformte Kugel sollte nun wie in Bild 14 aussehen. Verlassen Sie die Cell und kehren wieder in den Animationseditor zurück.

Bevor Sie mit den Bildberechnungen beginnen, sollten Sie sich erst darüber klarwerden, ob die Animation auch geklappt hat. »Turbo Silver« bietet dazu einen Wire-Frame-Preview an, mit dem sich die Animationssequenz recht flott als Drahtgittermodell darstellen läßt. Überprüfen Sie hierzu noch einmal, ob im Menüpunkt »Modes / Wire Frame« das Häkchen auf »B / W« steht. Ist dies nicht der Fall, so ändern Sie dies um. Nun muß der Wire-Frame-Modus aktiviert werden. Wählen Sie dazu den Menüpunkt »DISPLAY / OPTIONS / WIRE FRAME« an. Um alle Cells zu aktivieren, bedienen Sie sich wieder des »Edit / All«-Befehls. Die Animationsberechnung kann nun begonnen werden. Hierzu wählen Sie »SCENE / MAKE SCENE«. »Turbo Silver« liest daraufhin die erste Cell in den Speicher ein und stellt die Szene (unsichtbar) im Wire-Frame dar. Auf dem Bildschirm erscheint dazu der Text »Drawing Cell 001«. Da »Turbo Silver« im vorhinein abschätzen kann, ob die Wire-Frame-Bilder noch auf die Diskette passen, gibt es im Laufe der Erstellung in einem Requester seiner Befürchtung Ausdruck. Legen Sie dann Ihre zweite Arbeitsdiskette ins Laufwerk und klicken Sie auf »Retry«. Nachdem die Bilddaten auf die neue Diskette geschrieben wurden, benötigt Silver weitere Cell-Daten, weshalb er wieder nach der ersten Arbeitsdiskette verlangt. Wenn Sie nur ein Laufwerk besitzen, müssen Sie nun ein paarmal die Disketten wechseln. Günstiger sieht es mit einem zweiten Laufwerk aus. Während beispielsweise die erste Arbeitsdiskette im internen Laufwerk »df0:« steckt, kann man eine weitere in »df1:« legen. Dann müssen Sie aber auch »Turbo Silver« vor der Wire-Frame-Berechnung mitteilen, daß es die ANIM-Datei auf »df1:« legen soll und nicht auf »df0:«. Dies funktioniert mit dem Befehl »SCENE / ANIMATION«. Ein File-Requester erscheint und frägt nach dem Pfadnamen für die Anim-Dateien. Das gleiche gilt natürlich auch für die berechneten Bilder (»Scene / Stills«).

Ist die Sequenz erstellt worden, legen Sie die Diskette ins Laufwerk, auf die die Animationssequenz begonnen wurde. Um sie in den Speicher zu laden, wählen Sie den Menüpunkt »SCENE / LOAD MOVIE« an. Wenn dem Programm Daten fehlen, frägt es nach einer anderen Datendiskette. Ist die Sequenz geladen worden, bringen Sie sie mit »SCENE / PLAY MOVIE / LOOP« auf den Bildschirm. Wie Sie sehen, tut sich endlich was. Mit den Funktionstasten »F1« bis »F10« können Sie die Geschwindigkeit der Animation verändern. Wenn Sie sich sattgesehen haben, gelangen Sie mit der »Escape«-Taste wieder in den Animationseditor. Speicherplatzsparende sollten noch den Menüpunkt »SCENE / DROP MOVIE« anwählen, damit der Film aus dem Speicher gelöscht wird.

Nun können Sie mit der Bildberechnung beginnen. Wenn Sie Ihren Rechner Tag und Nacht rechnen lassen, kann er die 15 Bilder bereits in zwei Tagen fertigstellen – vorausgesetzt es ist immer für genügend Platz auf den Disketten gesorgt. Besitzer mit nur einem Laufwerk sollten zusätzlich immer darauf achten, daß die beiden Texturen, Marble und Angular, auf jeder Arbeitsdiskette vorhanden sind, da »Turbo Silver« sonst mit einem lapidaren »Can't Load Texture #00« abbricht.

Schalten Sie jetzt mit »Display / Options / Full Trace« in den Ray-Tracing-Modus und wählen danach alle 15 Cells an (»Edit / All«). Mit »DISPLAY / GENERATE« wird der Berechnungsvorgang gestartet.



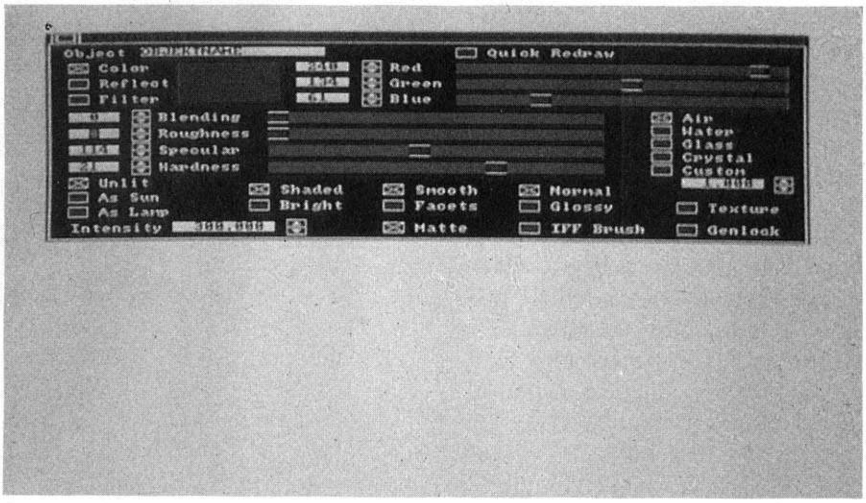
Wollen Sie ihn einmal abbrechen, weil Sie den Rechner zu anderen Zwecken benötigen, reicht ein längerer Mausklick mit der linken Taste, bis ein Requester »Kill Trace« frägt, ob der Rechenvorgang abgebrochen werden soll. Beantworten Sie ihn mit »Yes«, erscheint darauffolgend ein zweiter Requester, in dem gefragt wird, ob Sie das gerade in Arbeit befindliche Bild löschen wollen (Delete PIC). Auch diesen Requester beantworten Sie mit »Yes«, da in »Turbo Silver« keine Möglichkeit besteht, ein bereits angefangenes Bild fertig zu berechnen. Sollte sich also ein Bild bei beispielsweise 85 Prozent befinden, sollten Sie lieber abwarten, bis das Bild vollendet wurde, bevor Sie abbrechen. Nach dem Abbruch schieben Sie wieder die Diskette in das Laufwerk, womit Sie Ihr Projekt begonnen haben, und speichern Sie es mit »File / Save« ab.

Sind alle Bilder berechnet, können Sie diese zu einer Animation verbinden. Der Vorgang funktioniert wie im Wire-Frame-Modus. Vergewissern Sie sich, daß das Häkchen bei »Display / Options« auf »New Cells« steht, da sonst die Berechnung wieder von vorne beginnen würde. Ist alles o.k., können Sie mit »SCENE / MAKE SCENE« die Animation erstellen lassen. Sorgen Sie auch hier für die nötigen Arbeitsdisketten.

Zum Betrachten der Animation wird 1-MByte-Speicher nicht ausreichen, wenn »Turbo Silver« geladen ist. Daher sollten Sie sich die Datei »Player«, die sich auf der »Turbo Silver«-Diskette befindet, auf die erste Diskette der Animation kopieren. Von der Workbench können Sie dann durch Anklicken des Icons »Wendeltreppe.anim« auf Ihrer Arbeitsdiskette die Animation starten.

Wer während der Bilderberechnung ungeduldig wird, der kann in diesem Heft die erste Ray-Tracing-Daumenkinoanimation der Welt begutachten. Viel Spaß beim Blättern.

pe



Der »Attribute«-Requester

Eine der größten Stärken von »Turbo Silver« sind sicherlich seine mannigfaltigen Möglichkeiten in der Beeinflussung von Oberflächenmaterialien. Mit einem sog. Super-Requester können alle nur erdenklichen Einstellungen gemacht werden.

Im obersten Teil kann man in einem Feld den Objektnamen eingeben. Man sollte es sich zur Angewohnheit machen, den Objekten verschiedene Namen zu geben, da sonst unter Umständen das Programm, beim Kamera-Tracking beispielsweise, nicht mehr zwischen den Körpern unterscheiden kann.

Ein schnellerer Bildaufbau läßt sich mit dem Schalter »Quick Redraw« erreichen. Ist dieser aktiviert, so wird das Objekt nur noch als Pseudo-Quader im Editor angezeigt, was beim Neuzeichnen natürlich schneller geht und, sollte man viele aufwendige Objekte in der Szene haben, ein Linienwirrwarr beseitigt.

Zur Farbgebung der Diffuse-, Spiegelungs- und Transparenzeigenschaften dienen die ersten drei großen Schieberegler. Je nachdem welches Viereck angeklickt wurde, kann man die unterschiedlichsten Farbwerte einstellen. »Color« steht für die sog. Diffusfarbe (Grundfarbe) des Objektes. Hiermit ist nichts anderes als die normale Farbgebung gemeint. Mit »Reflect« läßt sich die Farbe einstellen, die das Objekt spiegeln soll. Normalerweise wird man die Rot-, Grün- und Blauwerte auf gleichem Niveau lassen. »Filter« dient schließlich der Lichtdurchlässigkeit eines Körpers. Für eine blaue Glaskugel sollte man hier einen hohen Blauanteil für die Transparenz einstellen. Ein kleiner Trick am Rande: Pseudospiegelungen lassen sich auch im Solid-Modus berechnen, wenn neben dem »Reflect«-Wert auch der »Filter«-Wert (auf 1) ein wenig aktiviert wird.

Die drei Schieberegler dienen zum Einstellen der drei Grundfarben Rot, Grün und Blau in 255 Helligkeitsstufen. Zwar kann der Amiga nur 16 Stufen pro Farbe anzeigen (= 4096 Farben), jedoch wurde hier schon an den bald erhältlichen Framebuffer gedacht, mit dem über 16 Millionen Farben darzustellen sind. Neben den Schiebereglern kann man die Farbwerte auch gezielt mit direkter Texteingabe in das entsprechende Zahlenfeld, oder durch Betätigung der Auf- und Ab-Pfeile einstellen. Die jeweilige Farbe wird im danebenliegenden Viereck angezeigt.

Interessanter sind die nächsten Regler. Auch hier kann man die Werte mittels Direkteingabe, Pfeilsymbolen oder Schieberegler einstellen:

»Blending« läßt die unschönen Farbringe, die bei Schattierungen großer Flächen entstehen, verschwinden. Je höher der Wert eingestellt wird, desto mehr werden die Farbschattierungen ineinander vermischt. Sollte das Objekt aber verspiegelt sein, ist der Regler am besten auf null zu stellen, da sonst die Spiegelung zu unscharf wird.

Ähnlich dem »Blending«, läßt sich mit »Roughness« eine Oberfläche aufrauhen. Allerdings ist das Ergebnis nicht berauschend.

Die nächsten Regler, »Specular« und »Hardness«, beeinflussen das Glanzlicht, welches auf polierten Oberflächen auftritt. Eine Stahlkugel beispielsweise, verfügt, je nach Beleuchtung, über einen hellen Lichtpunkt. Mit »Specular« läßt sich die Intensität dieses Glanzlichtes einstellen, mit »Hardness« die Größe. Plastik hat beispielsweise einen niedrigeren »Hardness«-Wert als Metall – hochglanzpolierte Körper einen höheren »Specular«-Wert als stumpfe.

Rechts neben den Schiebereglern befinden sich fünf Schalter, von denen nur jeweils einer aktiv sein kann. Hier wird der Brechungsindex von transparenten Objekten gewählt. Während »Air« das Licht geradlinig durch den Körper hindurchstrahlen läßt, wird es bei »Water«, »Glas« und »Crystal« zunehmend stark gebrochen. Die Werte der Schalter sind voreingestellt. Wer andere benötigt, kann »Custom« anklicken und darunter seinen eigenen Wert eingeben. Natürlich reicht ein Mausklick auf »Glas« nicht aus, den Körper wie aus Glas erscheinen zu lassen. Hier muß zusätzlich eine Farbe, ein gewisser Reflektionsanteil und ein Transparenzwert angegeben werden. Außerdem wird der Brechungsindex nur bei vollem Ray-Tracing wirksam.

Werfen wir nun einen Blick auf die sechs kleinen Schalter unter den Schiebereglern:

»Shaded/Bright« stellt ein, ob ein Objekt schattiert wird, oder nur in gleichmäßiger Helligkeit dargestellt wird. Für eine realistische Darstellung sollte immer der »Shaded«-Schalter angewählt sein. Anders verhält es sich mit den Lichtquellen.

Hier bewirkt der Schalter »Shaded«, daß von der Lichtquelle angestrahlte Objekte auch Schatten werfen. Mit »Bright« fehlen die Schattenwürfe. Achtung: Bei Anwahl eines Schalters für die Lichtquelle wird automatisch der »Bright«-Schalter gesetzt.

»Smooth/Facets« bestimmt, ob alle Flächen (Polygone) eines Körpers separat schattiert werden, oder ob eine automatische Rundung erfolgt. »Smooth« glättet den Körper – »Facets« beläßt ihn in seiner ursprünglichen Polygonstruktur.

»Normal/Glossy« sind selten benutzte Schalter. In der Regel ist der »Normal«-Schalter gesetzt, der das Objekt nicht weiter beeinflußt. Mit »Glossy« läßt sich ein Glanzeffekt hervorrufen, der aber nur funktioniert, wenn alle drei Grundfarben der »Filter«-Farbe auf »255« gesetzt sind.

Nun folgen die Schalter »Matte«, »IFF-Brush«, »Genlock« und »Texture«. In Ausgangsstellung ist immer der »Matte«-Schalter aktiv. Hier werden alle gemachten Einstellungen für das Oberflächenmaterial übernommen. Wird »IFF-Brush« angeklickt, so wird der Körper mit einem vorher erstellten IFF-Bild überzogen. Dies verlangt übrigens weitere Arbeit am Objekt. Der bei »Color« eingestellte Farbwert wird hier ignoriert. Dies ist ebenfalls bei angewähltem »Texture«-Schalter der Fall. Statt eines IFF-Bildes wird hier allerdings ein mathematisch zu definierendes Muster auf die Oberfläche übertragen. Strukturen wie Schachbrettmuster, Marmor, Holz oder Ziegelstein sind dann möglich. Auch diese Option verlangt weitere Einstellungen im Objekteditor. Wählt man den »Genlock«-Schalter an, werden alle anderen Schalter ignoriert. Der Körper wird dann nur noch in der Farbe 0 (Genlockfarbe, die bei Genlockfunktion das eingespielte Videobild durchläßt) dargestellt.

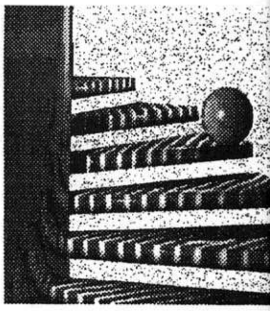
Bleiben uns noch die Schalter für das Licht. Jedes Objekt läßt sich auch zu einer Lichtquelle umfunktionieren. Soll dies der Fall sein, so kann man den »As Sun«- oder den »As Lamp«-Schalter anklicken. Bei »Lamp« verliert die Lichtquelle stärker an Licht als bei »Sun«, was die Szene räumlicher erscheinen läßt. Bei »Intensity« läßt sich zusätzlich ein Richtwert der Strahlungsweite in Koordinateneinheiten angeben. Bei »Color« gemachte Farbwerte beeinflussen natürlich die Lichtfarbe. Mit IFF-Brushes überzogene Objekte, die als Lichtquelle definiert wurden, geben einen Diaprojektoreffekt ab.

Das »Turbo Silver« SCR-File

Die folgenden Informationen sind für diejenigen unter Ihnen gedacht, die sich mit dem Amiga auskennen und gerne experimentieren wollen. Zählen Sie sich zu den Leuten, die nicht wissen wie man ein File von einer Diskette auf eine andere mit nur einem Laufwerk kopieren kann, so lassen Sie besser die Finger davon.

Für jedes Projekt erstellt Silver« je nach Bedarf ein bis drei Directories. Diese erhalten den Projektnamen sowie ein dreibuchstabiges Anhängsel. Im Directory mit Suffix ».CEL« Directory werden sämtliche Daten zu den einzelnen Frames gespeichert. Das Verzeichnis »-.STL« ist für die Bilder zuständig und »-.ANI« für Wire-Frame oder Silver-Format- Animationen. Zusätzlich wird eine Art Notizbuch oberhalb der drei Directories in Form eines »-.SCR«-Files geführt. In diesem stehen Informationen über die Anzahl der Bilder, die Art der Auflösung und weitere Informationen.

Das »SCR«-File läßt sich in jeden beliebigen ASCII-Editor laden und wie ein Text bearbeiten. Änderungen können sicherlich nützlich sein, beispielsweise eine Änderung der Auflösung oder der Pfadnamen. Voraussetzung ist allerdings, daß man beim Editieren keine Fehler macht, da sonst die merkwürdigsten Sachen in »Turbo Silver« passieren. Sehen wir uns das File genauer an:



Die ersten beiden Zeilen lauten wie folgt:

```
SILVER  3
SCRP
```

Hierbei handelt es sich um Wiedererkennungszeilen, damit »Turbo Silver« das File auch als seines erkennt. Die nächsten beiden Zeilen enthalten Zahlen, die unter anderem die »World Size« angeben. Diese Werte lassen sich aber auch im Programm selbst verändern. Interessant zu wissen ist, daß sich die Datenzeile, die mit einem »W« beginnt, nur von der SV-Version geschrieben wird. Beim Lesen kann sie durchaus fehlen, was es ermöglicht, alte Projekte von der 3.0-Version zu laden. Andersherum geht es aber nicht. Grund ist genau diese Datenzeile, an der sich die alte 3.0-Version die Zähne ausbeißt. Wollen Sie aus irgendwelchen Gründen ein mit der SV-Version erstelltes Projekt mit der älteren 3.0-Version bearbeiten, müssen Sie diese Zeile vollständig entfernen.

Die nächsten drei Zeilen (Zeile 5-7) enthalten die Pfade der »CEL«-, »STL«- und »ANI«-Directories. Hier kann man nach Belieben neue Pfade eingeben, wenn man beispielsweise ein auf Diskette erstelltes Projekt auf die Festplatte übertragen will. Im Programm selber läßt sich das zwar auch machen, die Directory-Inhalte werden so aber gelöscht. Vielleicht sollte man noch anmerken, daß in den Cells gemachte Angaben, wie »Textur«-, »Brush«-, »Stencil«-, oder »External«-Pfade, nicht global verändert werden können. Hier kann höchstens ein »um-assignen« helfen.

Jetzt aber zum wichtigsten Teil, den Auflösungsparametern. In den folgenden vier Zeilen werden alle möglichen Modi, je nach vorhandenem Text, eingestellt. Wir haben die verschiedenen Möglichkeiten pro Zeile durch einen Schrägstrich gekennzeichnet:

```
MODIFY / LORES / HIRES
NORMAL / INTERLACE / STEREO
STANDARD/ OVERSCAN/ OVERSCAN20
4BIT / 8BIT
```

Zuerst wird über die horizontale Auflösung entschieden. Die kennzeichnenden Namen sind selbsterklärend. Danach folgt die vertikale Auflösung, also ob es sich um Interlace-Darstellung oder nicht handelt. Zusätzlich kommt hier die Stereo-Darstellung zum Tragen, da hier zwei Non-Interlace-Bilder überlagert werden. Die nächste Zeile informiert »Turbo Silver« über die Ausnutzung der Bildschirmränder. Zu guter Letzt wird noch festgelegt, ob die Grafiken mit 4096 oder 16 Millionen Farben (4 oder 8 Bit pro Grundfarbe) berechnet werden. Eine Änderung dieser Parameter hat zur Folge, daß nach dem Laden des Projektes in »Turbo Silver« die einzelnen Bilder in der neuen Auflösung zwar berechnet werden, bereits fertiggestellte aber nicht mehr genutzt werden können. Das Programm lädt diese mit dem »Show«-Befehl in den Bildschirmspeicher ein, erkennen kann man aber (fast) nichts mehr.

Weiter im SCR-File: Mit der Zeile »Film« werden nun die Informationen über Anzahl der Cells und der bereits berechneten Bilder gegeben. »KEY« weist auf eine existierende Key-Cell hin, die nachfolgenden Zahlen repräsentieren die genutzten Cells. Diese Aufstellung schließt mit einem Stern ab. Anschließend folgen bis zum Ende des Files die Nummern der schon berechneten Bilder, die im Filmstreifen von »Turbo Silver« mit einem Stern versehen sind.

»Turbo Silver« erzeugt sein »SCR«-File immer mit Großbuchstaben. Beim Abändern ist eine Kleinschreibung aber ebenfalls möglich. Mit jedem in »Turbo Silver« getätigten »File / Save« wird die »SCR«-Datei auf den aktuellen Stand gebracht.

Die Silver-Konfigurationsdatei

Nach dem Laden von »Turbo Silver« lädt das Programm eine sog. Konfigurationsdatei ein, in der die Voreinstellungen des Programms definiert sind. Diese Datei liegt im ASCII-Format im Root-Verzeichnis der Silver-Diskette vor und kann mit jedem normalen Texteditor geladen und geändert werden.

Der Name der Datei ist »Silver.Config.« Ihr Inhalt sieht auf den ersten Blick etwas verwirrend aus, da jede der Zeilen neben einem vierbuchstabigen Kürzel und einer Codezahl keine weiteren Angaben zur Erläuterung enthält.

Die ersten neun Zeilen legen die Farbwerte im Objekteditor fest. Wer beispielsweise die Farbe Blau für aktivierte Objekte als unpassend empfindet, der kann sie hier umändern. Jeder Farbwert besteht aus drei Zahlen, die für die jeweiligen Grundfarben Rot, Grün und Blau stehen. Diese Zahlen liegen im sog. Hexadezimalsystem vor, also von 0 bis F. (A anstelle von 10, bis F anstelle von 15). Somit sind alle 16 Helligkeitswerte pro Grundfarbe, 4096 Farben insgesamt, anwählbar.

Hier die einzelnen Bezeichnungen:

»BGRD« setzt die Hintergrundfarbe des Editors fest.

»FGRD« steht für die Vordergrundfarbe, dem Fensterrahmen.

»SLCT« repräsentiert die selektierten Objekte (normalerweise orange).

»PNTS« steht für die Farbe der einzelnen Punkte (weiß).

»PRNT« legt die Farbe der Linien fest, mit der gruppierte Objekte verbunden sind (lila).

»SPNT« ist die Farbe für selektierte Punkte (türkis)

»PICK« steht für die Farbe der selektierten Objekte (blau).

»ACTV« definiert die Farbe von doppelt angewählten Objekten (grün).

»PPNT« steht für angewählte Punkte (rot).

Alle diese Farbwerte kann man nach Belieben verändern. Lediglich sollte man dabei beachten, daß mehrere Farbkombinationen in den einzelnen Requestern oder bei der Menüanwahl definiert werden. Im ungünstigsten Fall kann es dazu kommen, daß sich die Schriften nicht mehr genug von ihrem Hintergrund abheben und somit vollends unleserlich werden.

Das nächste Kürzel, »MODE«, wählt die gewünschte Voreinstellung im »Modes«-Menü an. Ist hier eine »0« gesetzt, wird »HAM« aktiviert. Bei »1« läßt man »Lores« anwählen, bei »2» »Hires«.

Der »LACE«-Code schaltet die Interlace-Darstellung ein und aus. Mit einem folgenden »T« (True) werden 512 Zeilen berechnet, bei »F« (False) nur 256 Zeilen.

Wenn man im Objekteditor ein neues Objekt aufruft (mit EDIT/ADD/...), wird normalerweise in einem Requester nach dem Namen des Objekts gefragt. Dies kann abgestellt werden, wenn beim Kürzel »NAME« ein »F« anstelle von »T« folgt.

»OVER« setzt bei folgendem »T« die voreingestellte Auflösung auf »Overscan«, bei »F« nicht.

Mit dem »WARN«-Kürzel können Warnmeldungen, z. B. die Aufforderung zum Abspeichern vor Verlassen des Programms, abgeschaltet werden. Hier sollte man sicherheitshalber die Einstellung bei »T« belassen.

»MULT« legt die maximale Anzahl von Punkten und Objekten fest, die im »Multi«-Modus (gedrückte <Linke Shift>-Taste) angewählt werden können. Der höchstmögliche Wert ist »9999«. Kleinere Werte sparen Speicherplatz.

»SCRN« legt die Geschwindigkeit beim Neuzeichnen fest. Die Werte reichen von »2« (langsam) bis »8« (schnell).

Mit »WIRE« läßt sich noch eine weitere Farbe beeinflussen. Hier geht es um die Linienfarbe bei Wire-Frame-Animationen.

Im nun folgenden Teil lassen sich bis zu 20 Menüfunktionen auf die Funktionstasten legen. Die Zeile wird mit dem Kürzel »SETF« eingeleitet. Anschließend folgt die Nummer der Funktionstaste. Die Zahlen »1« bis »10« stehen dabei für die normalen Funktionstasten. Für »11« bis »20« muß bei Anwahl der entsprechenden <F>-Taste vorher (nicht gleichzeitig!) die <Escape>-Taste gedrückt werden. Die folgende dreistellige Zahl steht für die jeweiligen Menüfunktion. Die erste Ziffer für die Stelle des Menüs im Menübalken, die zweite für die Stellung der Funktion im Menü und die dritte gibt die Stellung der Funktion in einem Untermenü an, falls die zweite Ziffer ein Submenü darstellt. Hierbei muß man immer mit »0« zu zählen anfangen. Die Funktion »Edit / Add / Axis« ergibt den Code »002«, die Funktion »Settings / Story« den Code »260« und die Funktion »Edit / Undo« den Code »0c0«.

Die Grundobjekte von »Turbo Silver«

Da jeder Körper aus einer Vielzahl von Punkten und Flächen zusammengesetzt ist, würde es einen erheblichen Aufwand bedeuten, alle Objekte nur durch das Setzen und Positionieren solcher Kleinstbestandteile zusammenzubasteln. »Turbo Silver« bietet deshalb eine Reihe von Grundkörpern an, die die Arbeit beim Modellieren erleichtern sollen. Diese befinden sich im EDIT/ADD-Menü des Objekteditors:

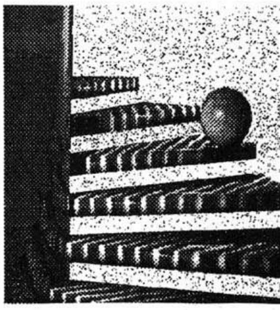
»SPHERE« – eine perfekte Kugel, wie sich herausstellte, ist eines der wenigen Objekte, die im Editor nicht aus Polygonen aufgebaut werden. (Bei der Bildberechnung werden ab der Version 3.0 SV wieder Polygone eingesetzt, da die Berechnung der perfekten Kugel fehlerhaft war.) Diese Kugel läßt sich im Editor weder dehnen noch stauchen, wohl aber vergrößern oder verkleinern.

»STENCIL« ist ein nicht gerade alltägliches Objekt. Im Editor als einfache Fläche dargestellt, lassen sich mit Hilfe von Stencils aufwendige, zweidimensionale Objekte ohne große Mühe erstellen. Man muß lediglich in einem Malprogramm ein zweifarbiges (1 Bitplane) Bild von dem Objekt zeichnen und dieses im Stencil-Menü einladen. Der Hintergrund der Grafik wird dabei vernachlässigt. Übrig bleibt nur die Zeichnung, die genauso Schatten werfen oder verspiegelt sein kann, wie andere Objekte auch.

»AXIS« bezeichnet man als Koordinatenursprung eines Objekts. Eine Axis allein ist vollkommen unsichtbar, kann aber beispielsweise als punktförmige Lichtquelle oder zum Aufbau eines komplizierteren Objektes mittels den weiter unten erklärten »POINT«, »EDGE«, »FACE« oder »LINE«-Befehlen dienen.

»CUSTOM« läßt einen Requester am Bildschirm erscheinen, in dem man aus sechs verschiedenen Objekten wählen kann:

- »Sphere« steht wieder für eine Kugel. Diese ist aber, im Unterschied zum vorherigen Sphere-Befehl, aus Polygonen aufgebaut und kann nach Belieben auch gestaucht oder gedehnt werden. Mit den beiden Parametern »Major Size« und »Minor Size« kann der Radius der Kugel, mit »Division« die Polygonauflösung eingestellt werden.
- »Torus« ist eine Art ringförmiger Schlauch. Hierbei gibt »Major Size« den Radius des Schlauches und »Minor Size« die Dicke an. Mit »Divisions« läßt sich der Schlauch in beliebig viele Segmente unterteilen.
- »Cone« ergibt einen Kegel, dessen Höhe mit »Major Size« definiert wird. Der Durchmesser des Kegelstumpfes legt man mit »Minor Size« fest. »Divisions« legt die Anzahl der Polygone des Kegels fest.



- »Tube« stellt eine Röhre dar, die an ihren beiden Enden offen ist. Ansonsten ist sie identisch mit »Torus«.
- »Extrude« ist zum Tube sehr ähnlich. Hier sind lediglich die beiden Enden mit Polygonen verschlossen. Mit einer Divisions-Eingabe von »4« lassen sich hiermit Quader erstellen.
- »Disk« ist eine zweidimensionale Scheibe, deren Durchmesser mit »Minior Size« bestimmt wird.

Weiter im Menü:

»SURFACE« stellt eine zweidimensionale Fläche zur Verfügung, die nicht aus Punkten und Polygonen aufgebaut ist. So ein Objekt läßt sich beispielsweise als Wand oder begrenzter Untergrund einsetzen.

»GROUND« ist ein unendlich großer Boden. Im Objekteditor wird er lediglich als eine zweidimensionale Axis dargestellt.

»POINT« fügt mit jedem Mausklick einen Punkt an die aktuelle Mausposition. Vor Anwahl dieses Menüpunktes muß vorher eine Axis aktiviert werden, um die Punkte entsprechend zuordnen zu können. Anschließend können diese (noch nicht sichtbaren) Punkte mit

»EDGE« – Kanten verbunden werden, um beispielsweise einen Bewegungspfad oder eine Silhouette eines Rotationskörpers zu definieren.

»FACE« bildet mit Anklicken von drei Punkten eine neue, dreieckige Fläche, welche erst bei der Bildberechnung sichtbar wird.

»LINE« ist eine automatisierte Kombination aus »ADD / POINT« und »ADD / EDGE«. Hiermit lassen sich direkt Bewegungspfade oder Rotationsgrundobjekte definieren. Mit dem ersten Mausklick wird der erste Punkt gesetzt, beim zweiten Mausklick der zweite Punkt, der dann automatisch mit dem ersten durch eine Kante verbunden wird.

Programme wie »Turbo Silver 3.0«, »Sculpt/Animate-4D« oder »Reflections« erzeugen auf dem Amiga Bilder von erstaunlicher Qualität. Doch wie funktioniert das dabei verwendete Verfahren? Wie erstellt man eigene Algorithmen? Dieser Artikel hilft Ihnen Ray-Tracing zu verstehen und zu programmieren.

Grundlagen der Strahlenrückverfolgung

Faszination Ray-Tracing

von Bernd Wiedemann

Es gibt Licht und Schatten. Gegenstände reflektieren. Licht ist matt, glänzend, verspiegelt oder transparent. Gegenstände haben auch verschiedene Farben und bestehen aus unterschiedlichen Materialien (z.B. Holz, Metall, Glas ...). Zwei Christbaumkugeln spiegeln sich z.B. unendlich oft ineinander. Diese ganzen Effekte kann man auch auf dem Computer simulieren. Die Technik hat den wohlklingenden Namen Ray-Tracing (Strahlenrückverfolgung):

Die Grundidee ist einfach: Der Betrachter einer Szene sieht Licht, das von irgendwelchen Lichtquellen (z.B. Feuer, Lampe, Sonne...) ausgestrahlt wird. Dieses wird von Gegenständen in Richtung des Betrachters reflektiert. Die Farbe eines Gegenstandes hängt dabei von seinen Reflektionseigenschaften ab. Ein grüner Körper reflektiert z.B. hauptsächlich grünes Licht. Ein ideal schwarzer Körper reflektiert überhaupt kein Licht, aber so etwas Unheimliches gibt es in der Realität nicht.

Um nun festzustellen, was der Betrachter sieht, verfolgt man alle Lichtstrahlen, die eine Lichtquelle aussendet. Da dies aber unendlich viele sind, würde auch unser extrem schneller Amiga dafür viel zu lange brauchen. So geht es also nicht. Aber keine Panik, kluge Leute fanden einen Ausweg. Man geht einfach den umgekehrten Weg, d.h. die Strahlen, die den Betrachter erreichen, werden zurück zur Lichtquelle verfolgt. Man müßte jetzt zwar ein bißchen weniger Lichtstrahlen berechnen, aber immer noch unendlich viele. Ihre Zahl muß nochmals verringert werden. Die Lösung liefert der Bildschirm, da auf ihn ja das Bild projiziert wird. Weil der Bildschirm aus einem endlichen Raster (z.B. 640 x 256 Punkte) besteht, verfolgt man nur diejenigen Strahlen, die vom Betrachter (dieser wird punktförmig angenommen) aus durch ein Pixel auf die Szene fallen (Bild 1). Nun muß man »nur« noch die Farbe jedes Punktes berechnen, und »schon« hat man das fertige Bild.

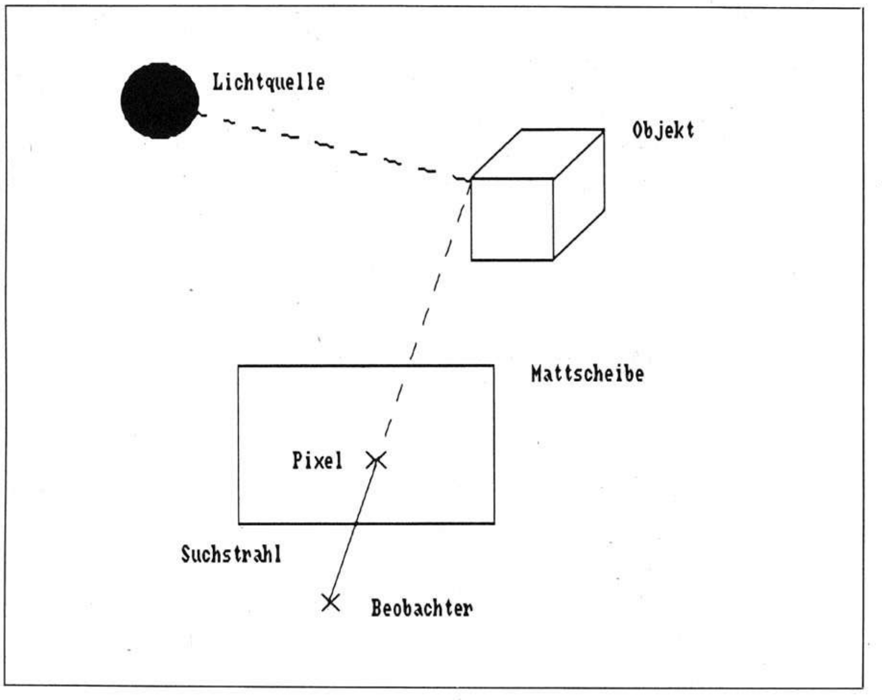


Bild 1. Der Betrachter wird bei Ray-Tracing punktförmig angenommen

Dazu verfolgt man den Strahl, der zuerst durch den Beobachterstandpunkt und dann durch den Pixel auf der Mattscheibe geht. Schneidet er kein Objekt (z.B. Kugel, Würfel...), so nimmt der Punkt die Farbe des Hintergrundes an. Schneidet er aber eines oder mehrere Objekte und herrscht nur allgemeine Hinter-

grundhelligkeit, so nimmt der Punkt die Farbe des ersten Objekts an, das der Strahl schneidet.

Allerdings hat das Ray-Tracing noch ein paar besondere Features auf Lager: Falls der Suchstrahl auf ein verspiegeltes Objekt trifft, wird ein zweiter Strahl nach dem Gesetz »Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel« berechnet. Dieser kann nun in die Ferne laufen oder wiederum auf ein Objekt treffen. Ist dieses ebenfalls verspiegelt, dann geht alles wieder von vorne los...

Das Objekt kann aber auch durchsichtig sein. Der Strahl trifft es, wird nach den Brechungsgesetzen der Physik abgelenkt und sucht sich das nächste. Allerdings ist es auch möglich, daß eine oder mehrere Lichtquellen im Raum verteilt sind. Von dem Punkt, an dem das Objekt vom Suchstrahl getroffen wurde, wird daraufhin eine Gerade zur Lichtquelle gezogen. Befindet sich dazwischen ein weiteres Objekt, dann liegt der Punkt bezüglich dieser Lichtquelle im Schatten.

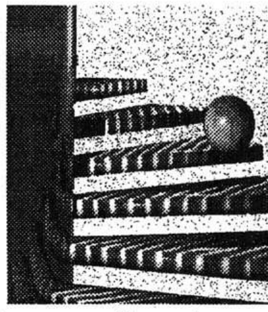
Es werde Licht

Jeder Punkt auf dem Bildschirm erhält nun eine Farbe, die sich zusammensetzt aus den Reflektionseigenschaften (Material und Farbe) des Objekts, der allgemeinen diffusen Hintergrundhelligkeit und den einzelnen Helligkeiten der Lichtquellen, deren Lichtstrahlen den Objektpunkt direkt treffen.

Berechnung des Suchstrahls

Auf Bild 2 sieht man den Beobachter B (Bx,By,Bz), dessen Position bekannt ist. Der Vektor von B nach Z ist s' (s' mit Vektorpfeil). Er heißt verlängerter Blickvektor, gibt die Richtung an, in die der Betrachter schaut und steht senkrecht auf der Mattscheibe. Man hat nun zwei Möglichkeiten, um s' (s' mit Vektorpfeil) zu bekommen. Entweder gibt man einen Blickpunkt Z an, den der Beobachter anvisiert, oder direkt den Blickrichtungsvektor. Im ersten Fall ändert sich der Blickrichtungsvektor, wenn man den Sitz des Beobachters B ändert. Im zweiten Fall bleibt die Blickrichtung gleich, aber ein anderer Punkt bzw. ein anderes Objekt wird angeschaut.

Außerdem muß man auch noch den Abstand ¦s¦ (¦s¦ mit Vektorpfeil) des Beobachters vom Mittelpunkt der Mattscheibe kennen (die Strecke von B nach M). ¦s¦ (¦s¦ mit Vp.) entspricht der Brennweite eines Objektivs und wird fix auf 1 gesetzt. Im Algorithmus wird außerdem noch der horizontale Beobachtungswinkel Wx verwendet, der bekannt sein muß. Er gibt an, welcher Bereich der Welt abgebildet wird. Das gleiche hätte man auch durch Variieren von ¦s¦ (¦s¦ mit Vektorpfeil) erreichen können, aber so ist es etwas anschaulicher.



Um den Algorithmus nun ziemlich einfach zu halten, vereinbart man, den Bildschirm nicht um die z-Achse zu drehen. Das heißt rechts und links gegenüberliegende Eckpunkte besitzen gleiche Y-Koordinaten, oben und unten gegenüberliegende Eckpunkte gleiche X-Koordinaten.

Doch jetzt soll der Vektor s (s mit Vektorpfeil) berechnet werden. Gegeben ist seine Länge ¦s¦ (¦s¦mit Vektorpfeil). Außerdem zeigt er in die selbe Richtung wie s' (verlängerter Blickrichtungsvektor) (s' mit Vektorpfeil). (Siehe Gleichung links unten).

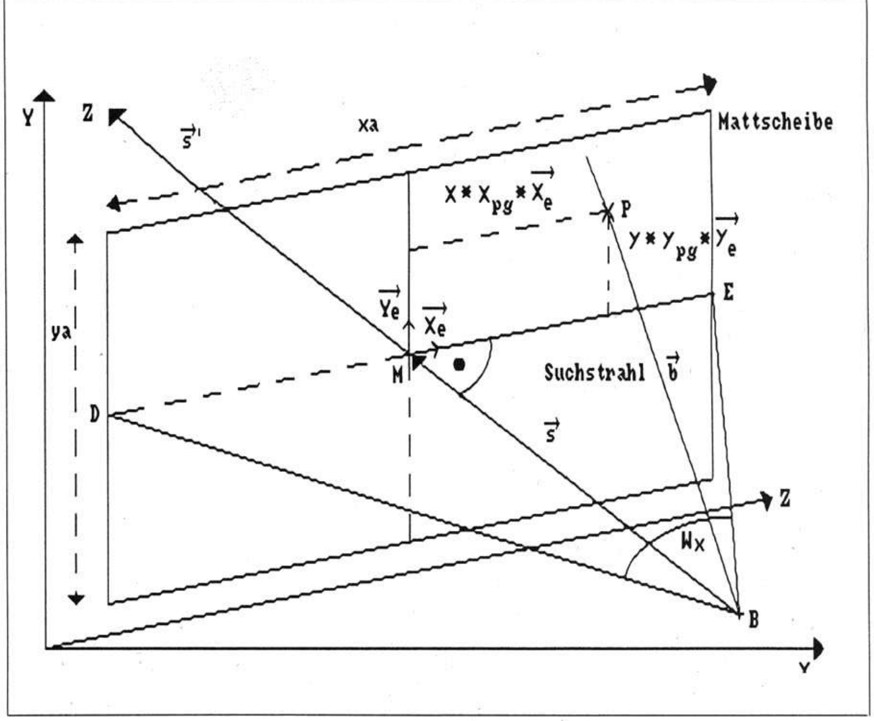


Bild 2. Es gibt zwei Möglichkeiten, den Suchstrahl s' zu berechnen

```
=> s = n*s'                      (1)
 Außerdem gilt:
 (Alle s,s',B und Z mit Vek-
torpfeil)
B+s' = Z
=> s' = Z-B                      (2)
(2) in (1): s = n*(Z-B)          (3)
=> ¦s¦ = n*¦ Z-B ¦
=> n = ¦s¦/¦ Z-B ¦               (4)
(4) in (3):
s = (¦s¦ / ¦ Z-B ¦) * (Z-B)
```

Weitere bekannte Parameter sind die X- und Y-Auflösung Xa und Ya und die Punktgrößen Xpg und Ypg.

Somit ist der Blickvektor s (s mit Vektorpfeil) von B nach M ermittelt.

Um nun einen beliebigen Punkt auf der Mattscheibe zu erreichen, benötigt man neben dem Beobachterstandpunkt B und dem Blickvektor s (s mit Vektorpfeil) die beiden Schrittweitenvektoren Xe und Ye (mit Vektorpfeil). Sie geben den X- und Y-Abstand zwischen zwei Punkten an.

Dieser hängt aber auch von den Punktgrößen Xpg und Ypg ab. Es bietet sich somit folgende Formel an:

```
P = B + s + (X*Xpg)*Xe + (Y*Ypg)
*Ye
(P,B,s,Xe und Ye mit Vektor-
pfeil)
```

Da der Nullpunkt des Bildschirm-Koordinatensystems der Mittelpunkt M ist, nehmen X und Y Werte von —Xa/2 bis +Xa/2 bzw. —Ya/2 bis +Ya/2 an. Nun berechnet man den Schrittweitenvektor Xe (Xe mit Vektorpfeil). Weil s (s mit Vektorpfeil) senkrecht auf der Mattscheibe steht und Xe (Xe mit Vektorpfeil) in dieser Ebene liegt, gilt:

```
(1)   s * Xe = 0 (s,Xe,¦ME¦,¦Xe¦)
              mit Vektorpfeil)
```

Außerdem gilt:

```
(2)  ¦ME¦ = (Xa/2)*Xpg*¦Xe¦
```

Da aber die Punkte B,M und E ein rechtwinkliges Dreieck bilden, gilt:

```
(3)  tan (Wx/2) = ¦ME¦/¦s¦
 => ¦ME¦ = ¦s¦*tan(Wx/2)
 (s,Xe,¦s¦,¦M,¦Xe¦ mit Vektor-
pfeil)
 (2) in (3):
 (Xa/2)*Xpg*¦Xe¦ = ¦s¦*tan(Wx/2)
 => ¦Xe¦ = {2*¦s¦*tan(Wx/2)}/
(Xa*Xpg)
```

Die Länge des Schrittweitenvektors ist nun berechnet. Um die Richtung von Xe (mit Vp) festzustellen, wird die Gleichung (1) benötigt:

```
s * Xe = 0 (s und Xe mit Vp)
=>  sx*Xex + sy*Xey +
sz*Xez = 0
```

Da man aber vereinbart hatte, daß der Bildschirm nicht um die z-Achse gedreht wird, gilt: Die Y-Koordinate des Fußes von Xe (Vp) ist identisch mit der der Spitze von Xe. (Vp)

```
=>  Xey = 0
=>  sx*Xex + sz*Xez = 0
```

Jetzt muß man drei Varianten unterscheiden:

1.Fall:

```
     sx <> 0
 =>   Xex = -(sz/sx)*Xez
```

2.Fall:

```
     sx = 0 ; sz <> 0
```

Weil die Division durch Null verboten ist, kann die Gleichung nicht nach Xex aufgelöst werden. Nun darf man aber für Xex nicht beliebige Werte einsetzen, da die Gleichung für die Länge des Vektors Xe (Vp) ebenfalls erfüllt sein muß. Daraus folgt: Man löst nach Xez auf.

```
=>   Xez = -(sx/sz)*Xex
```

3.Fall:

```
 sx = 0 ; sz = 0
```

Hier kann man weder nach Xex noch nach Xez auflösen. Da der Vektor s (Vp) aber in diesem Fall parallel zur z-Achse verläuft (d.h. sy<>0) und der Bildschirm in der X-Y-Ebene liegt, muß der gesamte Vektor Xe (Vp) parallel zur x-Achse laufen.

```
=>Xex = ¦Xe¦ ; Xez = 0  (¦Xe¦y
 mit Vp)
```

Fall 3 ist somit vorzeitig abgeschlossen. Im Gegensatz dazu müssen die Fälle 1 und 2 noch weiter verfolgt werden. Man benötigt hierzu die Länge des Vektors Xe (Vp).

```
¦Xe¦ = {2*¦s¦*tan(Wx/2)}
/(Xa*Xpg)
 (¦Xe¦ und ¦s¦ mit Vp)
```

Außerdem gilt:

```
¦Xe¦^2 = Xex^2 + Xey^2 + Xez^2
```

Und weil Xey=0, folgt:

```
¦Xe¦^2 = Xex^2 + Xez^2 (1)
```

Wir verfolgen jetzt nur Fall 1. Fall 2 läuft völlig analog dazu ab:

Fall 1:

```
sx <> 0
 Xex = -(sz/sx)*Xez (2)
```

Spiegelungen, das Salz in der Suppe

Wir haben nun zwei Gleichungen für zwei Unbekannte:

```
(2) in (1):
¦Xe¦^2 = Xez^2+ {-(sz/sx)*Xez}^2
(¦Xe¦ immer mit Vp)
¦Xe¦^2 = Xez^2 + (Xez^2)*
(sz/sx)^2
¦Xe¦^2 = Xez^2 * {1+(sz/sx)^2}
=> Xez = ¦Xe¦/SQR{1+(sz/sx)^2}
 Xey = 0
 Xex = -(sz/sx)*¦Xe¦
/SQR{1+(sz/sx)^2}
```

Für Fall 2 gilt analog:

```
sx = 0; sz <> 0
=> Xex = ¦Xe¦/SQR{1+(sx/sz)^2}
 Xey = 0
 Xez = - (sx/sz)*¦Xe¦
/SQR{1+(sFx/sz)^2}
```

Für Fall 3 gilt:

```
sx = 0; sz = 0
 Xex = ¦Xe¦; Xey = 0; Xez = 0
```

Der Trick

Da die Länge der beiden Schrittvektoren gleich ist, kann man Ye (Vp) auf die gleiche Art und Weise bestimmen:

```
^^F Fall 1:^^N
 sy <> 0
 => Yex=0 (¦Ye¦ immer mit Vp)
 Yey = -(sz/sy)*¦Ye¦/SQR{1+(sz
/sy)^2}
 Yez = ¦Ye¦/SQR{1+(sz/sy)^2}
```

Fall 2:

```
 sy = 0; sz <> 0
 => Yex = 0
 Yey = ¦Ye¦/SQR{1+(sy/sz))2}
 Yez = -(sy/sz)*¦Ye¦/SQR{1+(sy/
sz))2}
```

Fall 3:

```
 sy = 0; sz = 0
 => Yex = 0; Yey = ¦Ye¦; Yez = 0
```

Durch den Punkt P auf der Mattscheibe und den Beobachterstandpunkt B wird eine Gerade festgelegt.

```
P = B + s +(X*Xpg)*Xe + (Y*Ypg)*Ye
(P,B,s,Xe und Ye mit Vp)
```

Geradengleichung des Suchstrahls:

```
X = P + k*(P-B) (X,P,b und B mit
Vp)
=> X = P + k*b
```

Nun werden alle Objekte daraufhin getestet, ob dieser Suchstrahl sie schneidet oder nicht. Werden mehrere Objekte geschnitten, wird nur der Schnittpunkt mit dem Objekt verwendet, das B bzw. P am nächsten liegt. Das heißt also der Punkt mit dem kleinsten k ($k \geqq 0$). Man benötigt jetzt nur noch eine mathematische Beschreibung der Objekte.

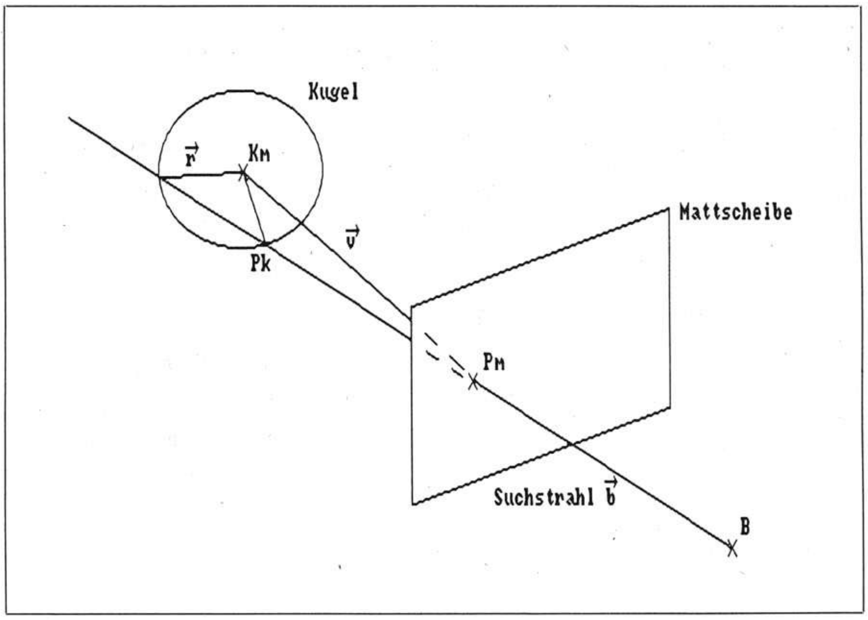


Bild 3. Schnittpunktberechnung des Suchstrahls mit einer Kugel

Schnittpunktberechnungen an Kugeln

Sehr einfach und vor allem auch extrem schnell läßt sich der Schnittpunkt des Suchstrahls mit (in Ray-Tracing-Beispielen sehr beliebt) Kugeln berechnen.

Jeder Punkt der Kugel mit dem Radius R und dem Mittelpunkt Km erfüllt die Gleichung (siehe auch Bild 3.):

```
Kugel:
(X - Km)^2 = R^2 (1) (X, Km mit Vp)
```

Um nun den Schnittpunkt mit dem Suchstrahl zu berechnen, benötigt man die vorher berechnete Suchstrahlgleichung:

```
Suchstrahl:
 X = Pm + k*b  (2) (X,Pm,b
mit Vp)
2) in (1):
(Pm+k*b - Km)^2=R^2 (Pm,b,Km mit
Vp)
```

Man setzt nun (Pm — Km) = v (mit Vektorpfeil), um sich Schreibarbeit zu sparen.

```
(Pm,Km,v mit Vp)
 => (v + k*b)^2 = R^2
 => v^2 + 2*v*k*b +
(k^2)*(b^F2) = R^2
```

Dies ist eine quadratische Gleichung, für die es sich lohnt, um die Werte für k zu erhalten, die Lösungsformel anzuwenden:

```
X1/2 = {- B ±SQR(B^2-4*A*C)}
/(2*A)
```

Dabei gilt:

```
k=X; b^2=A; 2*v*b=B und
(v^2 - R^2)=C
(b,v mit Vp)
```

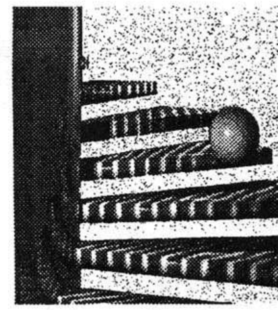
Schattenspiele der 3. Art

Wegen der Diskriminante D = (B) 2 - 4*A*C) kann man bereits jetzt entscheiden, ob der Strahl das Objekt schneidet oder nicht.

```
D < 0  => kein Schnittpunkt
D = 0  => Strahl berührt
              die Kugel
       => k = -b/(2*a)
D > 0  =>
zwei Schnittpunkte
```

Setzt man das errechnete k in die Suchstrahl- oder Kugelgleichung ein, erhält man den Schnittpunkt. Allerdings wird dieser in den meisten Fällen gar nicht benötigt. Die Werte für k müssen ≧0 sein. Sind sie negativ, dann liegt der Schnittpunkt vor der Mattscheibe, d.h., sie sind nicht sichtbar. Hat man zwei Schnittpunkte erhalten, verwendet man nur das kleinere k (k≧0) weiter. Setzt man das größere k in die Kugelgleichung, erhält man den Punkt, durch den der Strahl die Kugel wieder verläßt.

Schnittpunktberechnungen an Parallelogrammen



Ein Parallelogramm kann durch drei Eckpunkte eindeutig bestimmt werden. Da es in einer Ebene liegt, bietet es sich an, die Ebenengleichung zu verwenden, um es mathematisch darzustellen.

```
Ebene: X = P0 + k*v + m*w (X,
P0,v und w mit Vp)
```

P0 (Vp) ist ein beliebiger Eckpunkt des Parallelogramms. v (Vp) ist der Vektor von P0 (Vp) zum ersten benachbarten Eckpunkt, w (Vp) der Vektor zum zweiten. Ein Punkt P liegt nun innerhalb des Parallelogramms, wenn seine Koordinaten die Ebenengleichung so erfüllen, daß gilt:

```
0≦ k ≦1 und zugleich 0≦m ≦1
```

Um nun den Schnittpunkt des Suchstrahls mit dem Parallelogramm zu ermitteln, berechnet man zuerst den Schnittpunkt mit der Ebene und prüft dann, ob sich der Punkt innerhalb des Parallelogramms befindet. Dazu benutzt man am besten die Normalenform der Ebene, da diese sehr einfach zu handhaben ist.

Umformung der Ebene in die Normalenform:

```
Ebene: (X - P0)*n = 0; wobei n = vw
(Vektorprodukt) (X,P0,n,v,w mit
Vp)
```

Nun wird die Suchstrahlgleichung in die Ebene eingesetzt:

```
Suchstrahl: X = Pm + s*b (X,P-
m,b,P0,n
 in Ebene  : (Pm + s*b - P0)*-
n = 0 mit
 => s*b*n = (P0 -
 Pm)*n Vektorpfeil)
```

Jetzt ist eine Fallunterscheidung nötig:

```
1.Fall:
 b*n = 0   (b,n mit Vp)
 => 0 = (P0 -
 Pm)*n   (P0,Pm,n mit Vp)
```

Ist dieser Ausdruck wahr, liegt die Gerade in der Ebene, d.h., es gibt unendlich viele Schnittpunkte. Ist der Ausdruck jedoch falsch, dann ist der Suchstrahl parallel zur Ebene. Es gibt also keinen Schnittpunkt.

```
2.Fall:
 b*n <> 0
 => s = {(P0 -Pm)*n}/(b*n)
 (b,n,P0,Pm mit Vp)
```

Setzt man nun s in die Geradengleichung ein, erhält man den Schnittpunkt Ps mit der Ebene. Jetzt ist es aber wichtig zu wissen, ob er im Parallelogramm liegt. Dazu braucht man die Parameterform der Ebene:

```
Ps  = P0  + k*v  + m*w
(Ps,P0,v,w mit Vp)
 => Psx = P0x + k*vx + m*wx
       (1)
      Psy = P0y + k*vy + m*wy
       (2)
      Psz = P0z + k*vz + m*wy
       (3)
```

Man benötigt nun aber zwei Gleichungen, um die beiden Unbekannten k und m zu bestimmen. Man löst also eine der drei Gleichungen nach k auf und erhält:

```
k = (Psi - P0i - m*wi)/vi
```

Setzt man dieses k in eine andere der drei möglichen Gleichungen ein, erhält man m.

```
m = {(Psj-P0j)*vi-(Psi-P0i)*vj}
/(wj*vi - wi*vj)
```

i und j stehen dabei für x, y oder z, wobei i ungleich j ist. Außerdem muß natürlich gelten:

```
 vi <> 0 und zugleich  (wj*-
vi - wi*vj) <> 0
```

Es müssen zwei Gleichungen aus den drei gegebenen gefunden werden können, die diese Bedingungen erfüllen. Ist dies nicht der Fall, dann sind v und w (v,w mit Vp) linear abhängig, d.h., sie spannen keine Ebene auf. Liegt Ps nun im Parallelogramm, dann muß gelten: $0 \leqq k \leqq 1$ und zugleich $0 \leqq m \leqq 1$

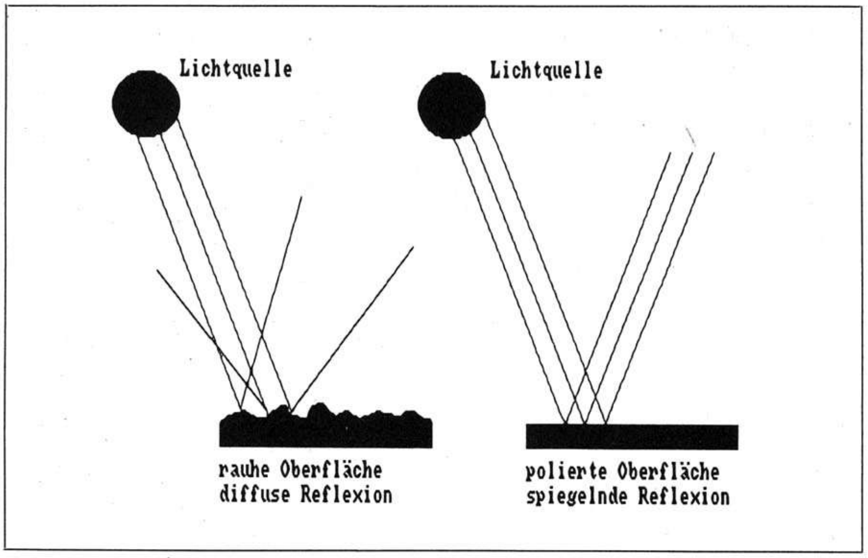


Bild 4. Das Reflexionsgesetz bei rauher und glatter Oberfläche

In der Praxis geht man allerdings anders vor. Man rechnet zuerst k aus und prüft dann, ob k aus dem Intervall I = [0;1] ist. Trifft dies nicht zu, dann liegt Ps nicht im Parallelogramm, und die Berechnung von m braucht nicht durchgeführt werden. Das spart enorm viel Rechenzeit. Liegt k aber im Intervall I = [0;1], muß zuerst m ausgerechnet und daraufhin geprüft werden, ob m ebenfalls im Intervall I liegt.

Reflexion

Mit den bisherigen Formeln kann man nur Schnittpunktberechnungen durchführen. Das, was Ray-Tracing aber interessant macht, sind Farben, Lichtquellen, spiegelnde, matte oder metallische Objekte. Allerdings spielen zur Berechnung der Farbe und der Lichtstrahlen enorm viele Faktoren eine Rolle, die nicht alle berücksichtigt werden können. Beispielsweise wird jede einzelne Wellenlänge des Lichts unterschiedlich reflektiert und gebrochen. Jedes Material (z.B. Gold, Silber, Holz, Marmor, Glas) hat seine eigenen Merkmale, die man nicht berechnen, sondern nur in aufwendigen Tabellen nachschlagen kann. Alle diese wesentlichen Kleinigkeiten können hier nur angenähert werden.

Diffuse Reflexion

Das zentrale Reflexionsgesetz »Einfallswinkel = Ausfallswinkel« gilt immer. Allerdings hängt es auch von der Beschaffenheit der Oberfläche ab, wohin ein Lichtstrahl reflektiert wird, der auf diese trifft. Es liegt wohl auf der Hand, daß eine gut polierte Oberfläche sich relativ exakt an das Reflexionsgesetz hält (siehe Bild 4). Eine matte oder rauhe Oberfläche dagegen reflektiert den Strahl in alle möglichen Richtungen. Hier spricht man von diffuser Reflexion. Im Gegensatz dazu gibt es auch noch die spiegelnde Reflexion, doch dazu später mehr.

Einfallwinkel ist nicht gleich Ausfallwinkel

Bei der diffusen Reflexion bestimmt der Einfallswinkel (siehe Bild 5) zwischen dem Normalenvektor n (Vp) und dem Lichtstrahl L (Vp) die Helligkeit des jeweiligen Punktes, d.h., je kleiner der Winkel ist, desto heller ist der Punkt. Neben dem Licht von einer Lichtquelle muß man aber auch das Licht berücksichtigen, das auf andere Gegenstände fällt, von dort auf wiederum andere reflektiert wird..., bis es schließlich den betrachteten Punkt P erreicht. Da diese Berechnung sehr aufwendig wäre, nimmt man einfach eine diffuse Hin-

tergrundhelligkeit an, die ebenfalls vom Punkt P reflektiert wird. Somit ist für die diffuse Reflexion die Intensität des von einem Punkt P ausgestrahlten Lichts die Summe aus der allgemeinen Hintergrundhelligkeit und der Helligkeit, die bei der diffusen Reflexion eines Lichtstrahls von einer Lichtquelle auftritt. Hat man jetzt noch eine zweite, dritte... Lichtquelle, dann muß man die Helligkeit der diffus reflektierten Lichtstrahlen von diesen noch addieren. Als Lichtquellen dürfen allerdings nur diese verwendet werden, bezüglich denen der Punkt P nicht im Schatten liegt. Die Intensität des von einem Punkt P ausgestrahlten Lichts ist folglich:

```
I = Ih*Koh + Iq1*Kod*cos(1)
           + Iq2*Kod*cos(2)
      ( soll alpha ersetzen)
```

weil aber gilt:

```
n*L = |n|*L|*cos()
(n,L,|n|,|L|,n°,L° mit
Vektorpfeil)
```

folgt:

```
cos() = (n*L)/(|n|*|L|) =
n° * L°
(n und L sind Einheitsvekto-
ren)

=>I = Ih*Koh + Iq1*Kod*n°*y-
L1°
          + Iq2*Kod*n°*L2° +
...
```

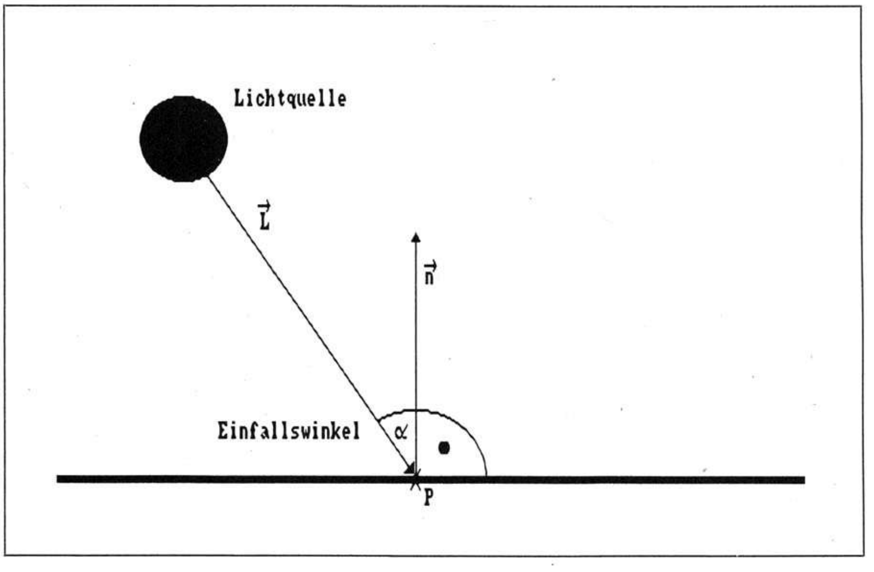


Bild 5. Die Intensität des reflektierten Strahls hängt vom Winkel ab

Ih entspricht dabei der Intensität der Hintergrundhelligkeit, Iq der Intensität der Lichtquelle. Koh und Kod sind aus dem Intervall I=[0;1]. Koh ist eine Konstante für die Hintergrundreflexion, Kod für diffuse Reflexion. Sie geben die Helligkeit bzw. die Farbe des Objekts an, sind also von den Reflexionseigenschaften dieses Objekts abhängig. Reflektiert es sehr

Die Macht des Lichts

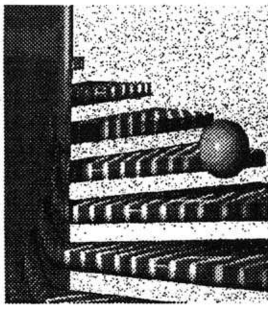
stark, dann bewegt sich der Wert von Koh und Kod um 1. Reflektiert es sehr schwach, dann liegt er um 0. Meist sind beide Werte identisch. Es kann allerdings vorkommen, daß ein Objekt die Hintergrundhelligkeit stärker oder schwächer reflektiert als die Helligkeit einer Lichtquelle.

```
=> Koh <> Kod
```

Da man es aber mit farbigen Objekten zu tun hat, die ganz bestimmte Grundintensitäten für die Farben Rot, Grün und Blau besitzen, sind die Konstanten Koh und Kod die Helligkeitswerte für diese Grundfarben. Jede Grundfarbe hat also ihre eigenen Helligkeitswerte. Daraus folgt, daß die Intensität des von einem Punkt ausgestrahlten Lichts für jede der drei Grundfarben berechnet werden muß. Auf diese Weise sind jetzt auch farbige Lichtquellen möglich.

Einen Fehler haben wir bisher bewußt übergangen: Die Stärke des Lichtes nimmt mit der Entfernung im Quadrat ab.

```
I' = I/(d^2)
```



Passender für die Bildästhetik hat sich jedoch die Formel I' = I/(d*Kd) herausgestellt. Kd ist eine willkürlich zu bestimmende Konstante. Je größer sie ist, desto lichtschwächer ist die zu ihr gehörende Lichtquelle. Um Rechenzeit zu sparen, mißt man nur den Abstand vom Objektpunkt zur Lichtquelle. Die Entfernung vom Beobachter zur Lichtquelle wird beiseite gelassen. Es ergibt sich somit eine neue Formel für die Intensität des von einem Punkt ausgestrahlten Lichts.

```
I = Ih*Koh + (Iq*Kod*n°*L°)
/(d* Kd) (n°,L° mit Vp)
```

Spiegelnde Reflexion

Diese Formel für die Intensität liefert schon ganz brauchbare Werte. Faszinierend wird es allerdings erst, wenn man die spiegelnde Reflexion mit einbezieht.

Unter Spiegelung versteht man nun aber nicht, daß jedes Objekt »scharf« auf dem spiegelnden Objekt abgebildet wird (siehe Bild 6). Der Einfallswinkel müßte exakt dem Ausfallswinkel entsprechen, d.h. Winkel ß müßte 0 sein. Die eintreffenden Lichtstrahlen L (Vp) können vielmehr innerhalb eines bestimmten Winkelbereichs reflektiert werden. Je größer der Winkel zwischen dem Sichtvektor s (Vp) und dem exakten Reflexionsvektor R (Vp) ist, desto geringer ist die Reflexionsintensität. Dies drückt sich in folgender Formel aus:

```
Is = Iq*Kr*{cos(ß)}^f
 Und wegen
 cos(ß) = R° * s°
 (R°,s° mit Vektorpfeil)
 gilt auch: Is =
Iq*Kr*(R° * s°)^f
```

Is ist die Intensität des Punktes für eine Grundfarbe bezüglich der spiegelnden Reflexion. Iq ist die Intensität der Lichtquelle für die gleiche Grundfarbe. Kr ist eine materialabhängige Konstante ($0 \leqq Kr \leqq 1$). Sie gibt den Reflexionsgrad für die verschiedenen Stoffe (z.B. Metalle, Kunststoffe...) an. Die Variable f gibt an, wie stark der Reflexionsbereich konzentriert ist, d.h., je größer f ist, desto schwächer wird die Reflexion in Richtung s (Vp) bei gleichem Winkel ß. Für ganz große Werte von f erhält man die exakte Spiegelung, da {cos(ß)})f nur dann nicht 0 wird, wenn ß=0, d.h. cos(ß)=1 ist. Metallische Objekte haben Werte für f von ca. 50 bis 100. Matte dagegen haben eher niedrigere Werte. Bei der spiegelnden Reflexion wurde bis jetzt allerdings der Abstand zur Lichtquelle außer acht gelassen. Packt man nun beide möglichen Reflexionsarten zusammen und berücksichtigt dabei noch den Abstand zur Lichtquelle, so erhält man für I Werte, die ganz fantastische Bilder produzieren.
Hier ist die Formel:

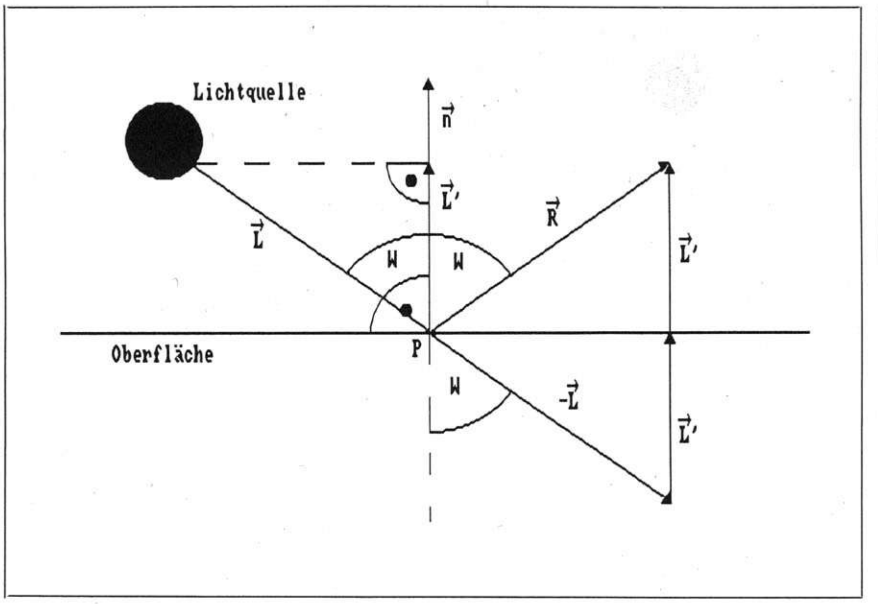


Bild 7. Die Skizze zeigt, daß R = —L+2 x L' gilt

```
I = Ih*Koh + {Iq/(d*Kd)}
  * {Kod*(n*L) + Kr*(R°*s°)^f}
  (n,L,R°,s° mit Vektorpfeil)
```

Diese Formel bezieht sich nur auf eine Lichtquelle. Sollen mehrere verwendet werden, so addieren sich die Einzelintensitäten der Lichtquellen. Der Ausdruck Ih*Koh darf allerdings nur einmal verwendet werden. Mit den einzelnen Parametern Koh, Kod, Kd, Kr und f kann man nun mit einiger Erfahrung bequem farbige Lichtquellen, metallische und matte Objekte usw. bestimmen. Doch hier geht Probieren über Studieren, um gute Ergebnisse zu erzielen.

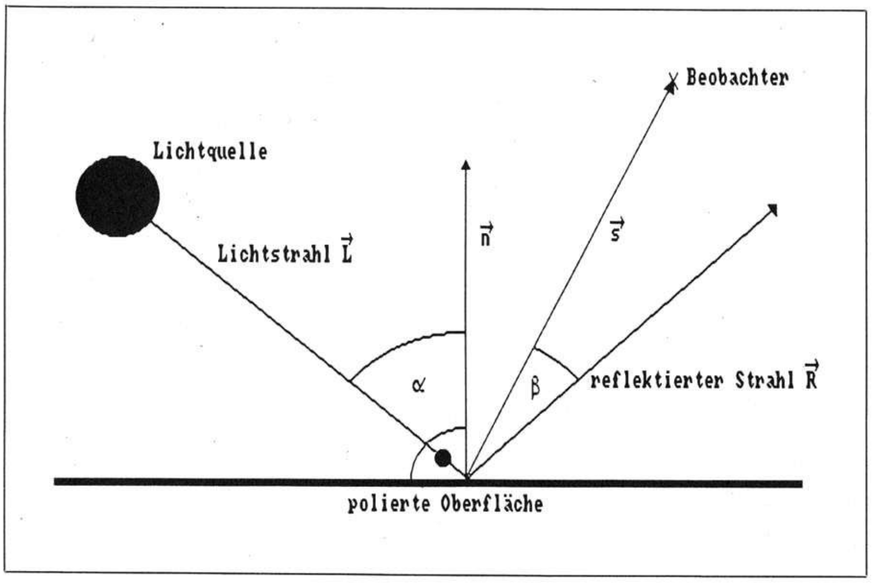


Bild 6. Der Winkel ß bestimmt, wie hell eine Reflexion ist

Berechnung des Suchstrahls

Um die spiegelnde Reflexion überhaupt anwenden zu können, muß jedoch der Reflexionsstrahl bekannt sein. Man benötigt dazu neben dem Lichtstrahl L (Vp) auch den Normalenvektor n (Vp), der auf dem Punkt P senkrecht steht. Seine Berechnung hängt allerdings von dem Objekt ab, auf dem P liegt. Ist es eine Kugel, so ist n (Vp) der Vektor vom Kugelmittelpunkt zum Punkt P. Ist es aber eine Fläche, so ist n (Vp) das Vektorprodukt der die Ebene aufspannenden Vektoren. Für die Berechnung des Reflexionsstrahls spielt nur die Richtung von n (Vp) eine Rolle, die Länge ist unerheblich. Ebenso ist es gleichgültig, ob L (Vp) von der Lichtquelle zum Punkt P zeigt oder von P zur Lichtquelle. Wie man aus Bild 7 ersehen kann, gilt:

```
R  = -L + 2*L'
 (R,L,L' mit Vektorpfeil)
```

Der Vektor L' (Vp) entsteht dabei durch orthogonale Projektion von L (Vp) auf n (Vp). n (Vp) darf dabei nicht der Nullvektor sein.

```
L' = {(L*n)/(n*n)}*n
 (L',L,n mit Vektorpfeil)
```

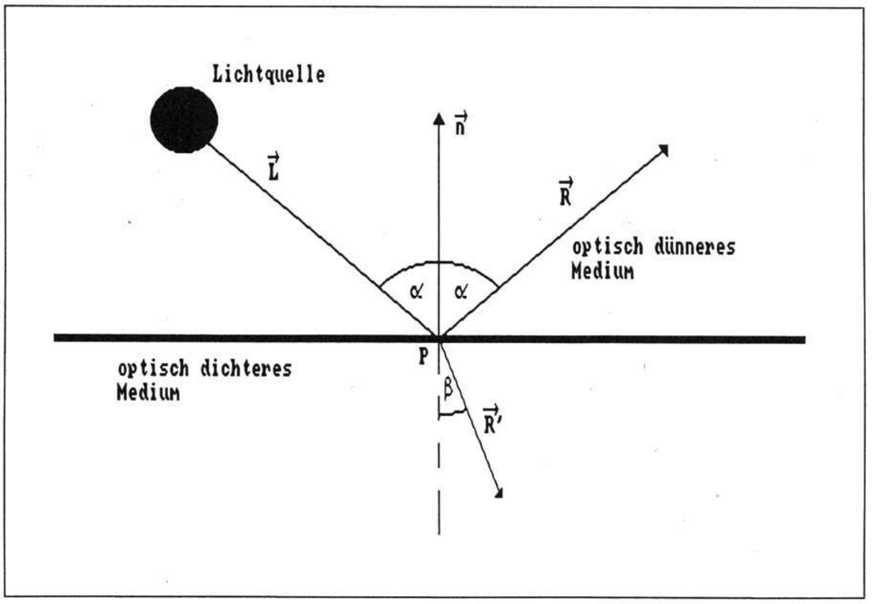


Bild 8. Der Übergang des Lichtstrahls bei zwei unterschiedlichen Medien

Schattenbildung

Die Berechnung von Schatten, die Körper auf andere Objekte werfen, ist bei den meisten 3D-Anwendungen sehr kompliziert. Bei Ray-Tracing ist sie jedoch enorm einfach. Will man prüfen, ob ein Punkt P bezüglich einer Lichtquelle L im Schatten liegt, berechnet man einen Strahl von P zu L. Liegt dazwischen mindestens ein Objekt, dann verdeckt dieses Objekt die Lichtquelle L. P liegt also bezüglich dieser im Schatten. P könnte jetzt höchstens noch von anderen Lichtquellen angestrahlt werden. Allerdings läßt man außer acht, daß ein Objekt das Licht einer Lichtquelle auf den Punkt P spiegeln könnte. P wäre nun normalerweise schwarz. Da jedoch meistens eine bestimmte Hintergrundhelligkeit existiert, erhält er trotzdem eine gewisse Intensität.

Obwohl der Ray-Tracing-Algorithmus nur Lichtquellen vorsieht, die nach allen Seiten ihr Licht ausstrahlen, kann man den Strahl des Lichtes eingrenzen. Man bringt einfach um die Lichtquelle herum undurchsichtige Objekte an. So kann man sich z.B. Punktstrahler einrichten.

Brechung

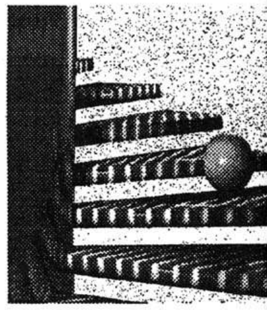
Das Ray-Tracing-Modell, das bis jetzt verwendet wurde, berücksichtigt fast alle Körper. Nur transparente Objekte (z.B. Glas, Acryl...) werden vernachlässigt. Das soll sich ändern. Betrachten Sie dazu bitte Bild 8.

Sobald ein Lichtstrahl von einem Medium in ein anderes übergeht, wird der eine Teil gebrochen, d.h., er verändert seine Richtung, und der

Der Bruch der Strahl

andere nach den Gesetzen der Reflexion zurückgestrahlt. Je größer der Einfallswinkel ist, desto stärker ist der Knick, den der Strahl erfährt. Die Stärke der Brechung hängt natürlich auch von den verwendeten Materialien ab. Ein Strahl, der von der Luft in ein Glas eintritt, erfährt eine andere Brechung als einer, der aus der Luft in Wasser eintritt. Es ergibt sich folgendes Brechungsgesetz:

```
n1*sin() = n2*sin(ß)
 Ist n1 > n2, dann folgt:
 æ<ß
```



Dabei sind n1 und n2 die beiden Brechungsindizes der beteiligten Medien. Sie sind materialabhängig und > =1. æ heißt Einfallswinkel, ß Brechungswinkel. Beachtenswert wäre auch folgendes: Ein Lichtstrahl, der auf eine Glasscheibe trifft, wird an dieser zweimal gebrochen, nämlich sowohl beim Eintritt ins Glas als auch beim Austritt.

Noch etwas: Will ein Strahl von einem optisch dichteren Medium in ein optisch dünneres, kann es unter Umständen passieren, daß er total in das optisch dichtere Medium zurückgestrahlt wird. Es erfolgt keine Brechung. Dies ist aber nur dann der Fall, wenn gilt:

```
n1*sin(æ) > n2
```

Das Brechungsgesetz kann jetzt nämlich nicht mehr erfüllt werden, da sin(ß) immer ≦1 ist. Ein weiterer Sonderfall ist es, wenn Licht senkrecht (æ=0) auf einen durchsichtigen Körper auftrifft. Dann tritt nämlich keine Reflexion auf. Die Brechungsindizes von optisch dünnen Medien (z.B. Luft) liegen in der Nähe von 1. Optisch dichtere haben dagegen ein großes n.

Wenn Sie diesen Ray-Tracing-Algorithmus verstanden haben, dann können Sie jetzt beginnen, Ihr eigenes Tracer-Programm zu schreiben. Es sollte aber in C geschrieben werden, da es auch in dieser schnellen Sprache leicht ein paar Stunden bzw. Tage dauern kann, bis ein Bild berechnet wird. Wenn Sie allerdings viel, viel Zeit haben, schreiben Sie es ruhig in Basic. Und nun ans Werk. Viel Spaß dabei! *pe*

Literaturhinweis:
(1) 3D-Grafik und Animation, Axel Plenge, Markt & Technik Verlag AG, 376 Seiten, 69 Mark

VIDEO &

Setzen Sie Ihren Amiga in Sachen Grafik und Video ein? Dann bietet Ihnen dieser Beitrag gute Anregungen.

von Marco Vitolini Naldini

Spätestens wenn Malprogramme und Ray-Tracer nicht mehr ausreichen, den Anwender mit entsprechenden Grafiken zu sättigen, kommt der Wunsch auf, Bilder oder Filme direkt vom Videorecorder oder einer Videokamera in den Rechner zu übernehmen. Man sieht ja des öfteren brillante Computerbilder, die weder gemalt, noch berechnet wurden. Doch wie haben solche Bilder den Weg in den Rechner gefunden?

Der Amiga stellt seine Grafiken in digitaler Form dar. Für jeden Monitorpunkt existiert im Speicher ein entsprechendes Bit, das alleine oder mit mehreren verknüpft, zwischen zwei und 4096 Farben repräsentiert. Je nach gewählter Auflösung kann eine solche Bitplane bis über 44 KByte (Hires/Interlace/Overscan) groß werden. Mit einer Bitplane allein sind aber nur maximal zwei Farben darstellbar. Eine für den Hintergrund und eine für den Vordergrund. Gesellt sich eine weitere Bitplane hinzu, so teilen sich zwei Bits einen Bildschirmpunkt. Mit zwei Bits lassen sich vier unterschiedliche Werte annehmen, wodurch somit auch vier verschiedene Farben darstellbar sind. Der Amiga schafft in Hires/Interlace bis zu vier solcher Bitplanes, also 16 Farben und im Lores-Modus sechs Bitplanes, also 64 Farben. Mit einem Trick, dem Hold and Modify-Modus lassen sich sogar alle 4096 möglichen Farben auf dem Amiga gleichzeitig darstellen. Da die Bilder in einer digitaler Form vorliegen, lassen sie sich auch 1:1 auf Disk speichern und ohne Qualitätsverlust kopieren.

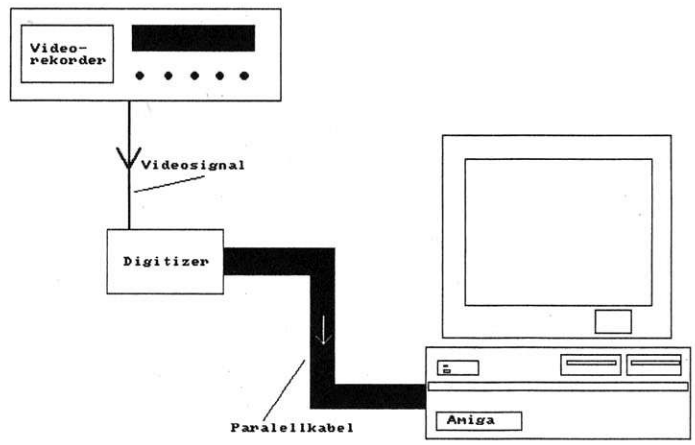
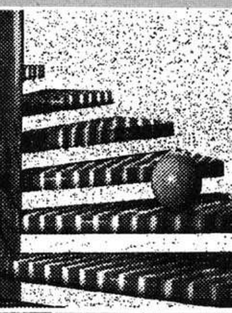


Bild 1. Das Anschlußschema eines Digitizers an den Amiga

Anders ist es beim Videorecorder. Er zeichnet Bilddaten in einem analogen Verfahren auf, das bedeutet, daß die Bilddaten wie Farbe oder Helligkeit in einem Trägersignal vereint, in Wellenform transportiert und gespeichert werden. Hierzu kommen etliche elektronische Schaltungen, die dieses Signal verarbeiten, was immer ein wenig Verlust dem Originalsignal gegenüber bedeutet. Ganz schlimm wird es, wenn diese analogen Werte auf Videoband aufgezeichnet und später wiedergegeben werden. Man merkt es besonders deutlich, wenn man sich eine Videokassette kopiert. Die Qualität verschlechtert sich zusehends.

Lassen so unterschiedliche Systeme eigentlich einen Datenaustausch zu? Des Rätsels Lösung sind sog. Videodigitizer, die ein analoges Videosignal in digitale Daten umwandeln können. Der Aufwand ist je nach angestrebter Qualität unterschiedlich, was sich auch im Preis solcher Geräte bemerkbar macht. Aber schon für unter 400 Mark sind Digitizer erhältlich. Diese nennen sich Slowscan-Digitizer, was soviel bedeutet, daß es sich um einen langsamen Digitalisierer handelt, der das analoge Bild ganz gemütlich Zeile für Zeile abtastet und umwandelt. In dieser Zeit, die für Schwarzweißbilder bis zu einer halben Minute in Anspruch nehmen kann, muß das angelieferte, analoge Bild natürlich bewegungsfrei sein. Ein Videorecorder muß da-

COMPUTE



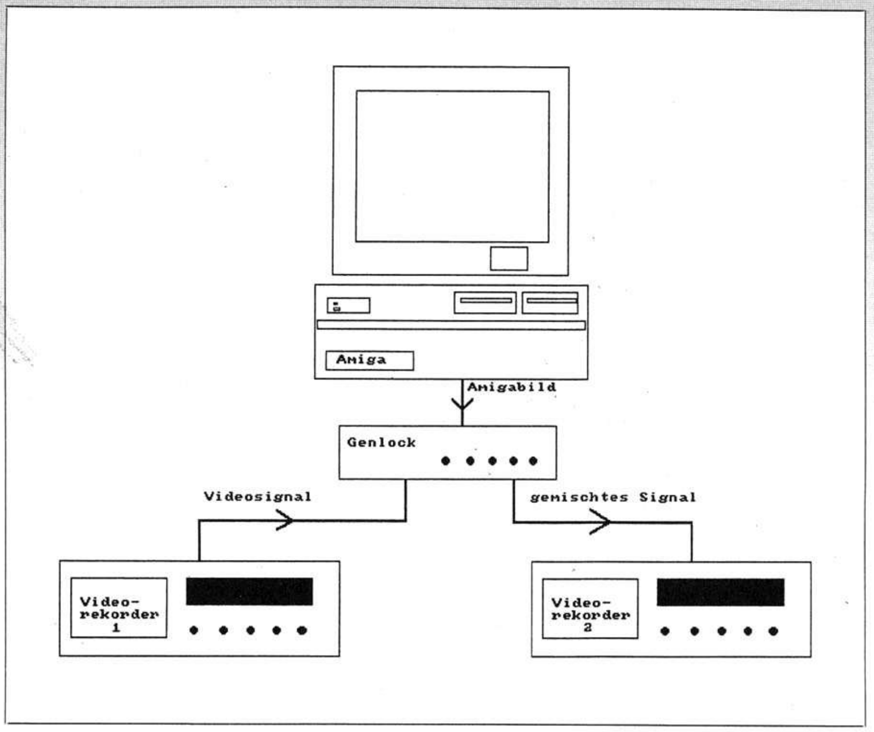


Bild 2. Ein komplettes Videostudio, rund um den Amiga

her ein sauberes Standbild liefern und eine Videokamera auf einem Stativ befestigt sein. Gefilmte Personen müssen da schon sehr still sitzen bleiben. Manchmal kommt das Gefühl auf, in die Anfänge der Fotografie zurückversetzt zu sein. Seinen Hund oder seine Katze kann man mit diesen Geräten natürlich nicht mehr einfangen. Hier muß schon ein Echtzeitdigitizer her. Dieser fängt das Bild in bis zu einer fünfzigstel Sekunde ein, speichert es intern und überträgt es erst anschließend an den Rechner. Auch aus dem laufenden Videorecorder kann ein scharfes Bild eingefangen werden. Es ist aber immer noch von Schwarzweißbildern die Rede. Wenn man farbige Bilder digitalisieren will, kann man zwei Wege beschreiten.

Im ersten Fall legt man eine Farbscheibe vor das Objektiv der Kamera. Da sich das Licht aus drei Grundfarben, Rot, Grün und Blau, zusammensetzt, kann man mit Hilfe von drei Farbfiltern derselben Farbgebung das Licht wieder zerlegen. Hält man eine rote Farbscheibe vor das Objektiv, so wird nur der Rotanteil eines Bildes digitalisiert. Anschließend wiederholt man den Vorgang mit dem grünen und blauen Farbfilter. Die Software des Digitizers setzt dann im Rechner diese drei Bilder zu einem Farbbild zusammen.

Der zweite Weg ist eine elektronische Methode. Verfügt man über ein normales Farbsignal, kann man mittels einer speziellen Schaltung die jeweiligen Grundfarben ausfiltern. Auch hier werden dann drei einzelne Bilder digitalisiert und im Rechner zu einem Farbbild zusammengesetzt. Dieser Vorgang ermöglicht auch Farbbilder aus einem Videorecorder zu digitalisieren, da man sich hierbei mit Farbscheiben etwas schwer tun würde. Solche Geräte nennen sich RGB-Splitter. Sie splitten das Farbbild in Rot-, Grün-, und Blauanteile auf. Durch die Anfangsbuchstaben der Grundfarben entstand so das Kürzel RGB. In einigen Digitizern sind diese RGB-Splitter bereits eingebaut (z.B. Digi-Tiger – Siehe Übersicht Digitizer Seite 76).

Wie wird so ein Gerät an den Amiga eigentlich angeschlossen? Grundsätzlich kommt es einmal zwischen Videoquelle und Rechner. In jedem Fall werden die Daten über den Parallel-Port des Amiga geschickt. Einige holen sich sogar die Stromversorgung von dort. Die Videoquelle auf der anderen Seite muß natürlich ein »echtes« Videosignal darstellen. Die Antennenbuchse des Recorders nützt da wenig. Sogenannte AV-Ausgänge werden benötigt. Jeder Videorecorder neuerer Bauart verfügt über solch einen Direktausgang. Problematisch dürfte es mit dem Anschlußkabel werden. Fast alle Digitizer verfügen über eine Cinch-Buchse, wie er meistens bei Hi-Fi-Anlagen Verwendung findet. Videorecorder verfügen aber über AV, Euro-Scart, BNC, Hosiden und wer weiß noch welche Buchsen. Da die Digitizerhersteller nicht 20 verschiedene Kabel mitliefern können, sollte man sich vorher über die Buchse am eigenen Recorder oder der Kamera informieren und gleich ein passendes Kabel mitkaufen. Anson-

sten sitzt man am Wochenende mit dem neuerworbenen Gerät zu Hause, ohne es anschließen zu können.

Ist es dann endlich soweit und hat die ersten Bilder digitalisiert, sprudeln die Ideen für Anwendungsbereiche nur so. Könnte man doch eine Adreßverwaltung mit Bild aufbauen. Oder wie wäre es mit neuen Texturen für das Ray-Tracing-Programm? Eine Diashow mit Bildern des letzten Urlaubsfilms wäre auch nicht schlecht. Manche Software von Digitizern verfügen sogar über Animationsmöglichkeiten. Hierzu digitalisiert man ein Videobild nach dem anderen, jeweils mit der Pausetaste des Videorecorders eingestellt, zu einem kleinen auf dem Amiga ablauffähigen Film. Hier wird man allerdings schnell an die Grenzen des Systems stoßen, da Bildverarbeitung extrem speicheraufwendig ist. Schnell verlangt man nach mehr Speicher. Eine Hard-Disk ist sicherlich auch wünschenswert und notwendig, wenn eine Diskette nach fünf bis zehn Bildern bereits voll ist.

Bisher haben wir uns mit der einen Richtung beschäftigt, Videobilder in den Computer hineinzubringen. Die andere Richtung, Bilder aus dem Computer auf Video aufzunehmen birgt ungeahnte Möglichkeiten in sich. Der enorme Vorteil des Amigas liegt nämlich in seiner Kompatibilität zur Fernsehnorm. Das sonst immer als lästig empfundene Interlace-Flimmern spielt nun endlich seinen Vorteil aus. Hätte der Amiga eine höhere Bildwiederholfrequenz, würde man sein Signal nicht mehr auf Video aufzeichnen können, bzw. nur unter großem technischen und finanziellen Aufwand.

Der gute, alte Amiga 1000 verfügte noch über einen direkten Videoausgang. Bei den neueren Modellen muß man sich erst ein entsprechendes Gerät zulegen, um die Bilder auf Video aufnehmen zu können. Die billigste Methode ist, sich einen TV-Modulator zu kaufen. Dieser wandelt das Amigasignal in ein normales Antennensignal um, was auf jedem Fernsehgerät dargestellt werden kann. Einen Schritt weiter gehen sog. Genlocks. Diese wandeln nicht nur das Amigasignal in ein normales Videosignal um, sondern können noch mehr. So z. B. ein Videobild mit dem des Amiga mischen. Die gewaltigste Funktion ist aber sicherlich das Stanzen des Amigabildes auf ein Videobild. Was ist das überhaupt – Stanzen? Ist ein Genlock am RGB-Port des Amigas angeschlossen, so wird im Rechner ein sog. Genlock-Bit gesetzt. Man sieht schon, die Amigaentwickler dachten bereits vor rund sieben Jahren an diese Möglichkeit. Mit diesem Genlock-Bit läßt sich die Farbe 0, die gewöhnliche Hintergrundfarbe, ausblenden und mit dem fremden Videosignal ersetzen. Das Ergebnis ist ein Amigabild im Videofilm.

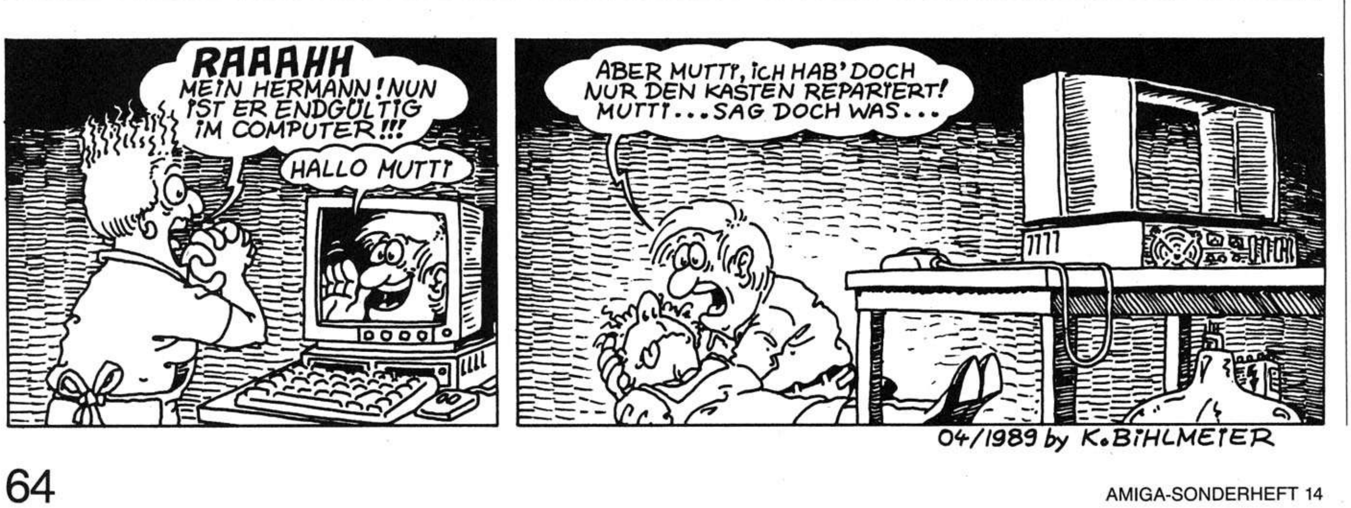
Einfachste Anwendungen liegen z.B. im Betiteln vom letzten Urlaubsvideo. Vorher erstellt man sich ganz einfach mit einem entsprechenden Programm, und sei es nur ein einfaches Malprogramm, ein paar Texttafeln. Diese können dann mittels Genlock in den Film einkopiert werden. Natürlich benötigt man hier zwei Videorecorder, ein Zuspielgerät und ein Aufnahmegerät. Mit dem Amiga spart man sich somit einen fast gleich teuren Textgenerator. Die Möglichkeiten sind mit dem Amiga aber weitaus vielfältiger. Man kann aus einer Unzahl verschiedener Schriftarten wählen, diese in alle nur erdenklichen Variationen und Farbgebungen darstellen, über den Bildschirm scrollen, falten, blättern, fliegen und so fort.

Oder wie wäre eine Computeranimation im eigenen Video? Ein Ufo (aus dem Amiga) landet vor der eigenen Haustüre. Hollywood läßt grüßen! Mit ein wenig Arbeitsaufwand lassen sich sogar Digitaleffekte moderner Fernsehstudios nachempfinden. Dazu digitalisiert man das erste Bild einer neuen Filmszene und läßt es, beispielsweise mit dem Programm »Animagic«, als Animation in den Bildschirm hineinfliegen, rotieren oder falten. Diese Animation zeichnet man mit dem Ende der vorigen Filmszene zusammen auf. Wenn das Anfangsbild der neuen Szene bildschirmfüllend dargestellt wird, schneidet man die neue Szene an. So lassen sich interessante Bildeffekte ganz leicht nachträglich in eigene Filme einbauen.

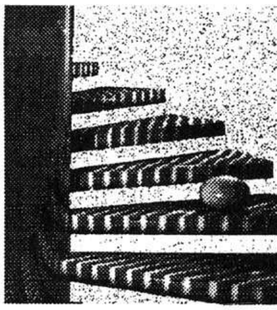
Der Preis eines Genlocks bewegt sich in demselben Rahmen wie ein Digitizer. Preiswerte Geräte gibt es schon ab 400 Mark. Die obere Grenze liegt um die 5000 Mark. Hier ist aber Studioqualität angesagt. Aus diesem Grunde hält der Amiga auch Einzug in moderne Fernsehstationen wie Tele 5, RTL+, der Telebörse von SAT1 oder dem Glückstelefonmännchen des ZDF.

Machen Sie ihnen doch Konkurrenz, mit dem Amiga kein Problem.

pe



Eine neue Video Generation



Desktop Video, die Verbindung von Computer und Video, das ist eines der faszinierenden Themen unserer Tage. Videofilmer entdecken den Computer. Bilder digitalisieren und mit dem Amiga bearbeiten — wie funktioniert das? Was braucht man dazu? Die Antworten erhalten Sie in diesem Grundlagenartikel. Jeder, der sich für das Thema Video und Computer interessiert, sollte sich vor dem Kauf seiner Ausrüstung ausführlich mit den wichtigsten technischen Anforderungen vertraut machen, um Fehlgriffe zu vermeiden.

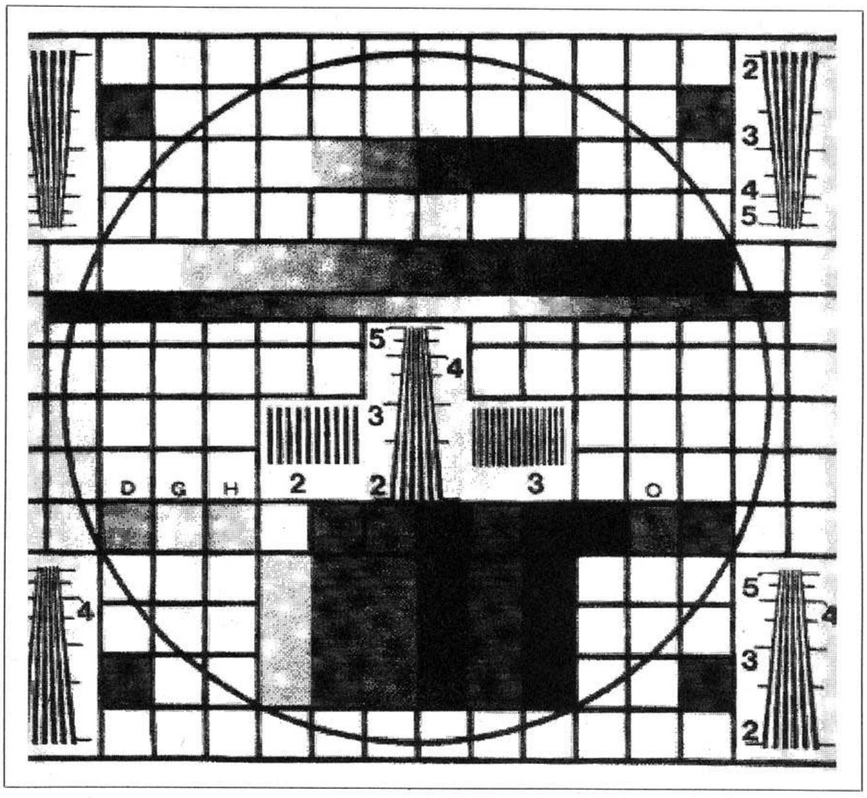


Bild 1. Mit diesem Testbild gehen Sie auf Videokamerakauf

von Peter Schöne

Sie brauchen kein Kunstmaler zu sein, um schöne Bilder mit dem Amiga zu (re)produzieren. Ein Digitizer am Computer übernimmt Standbilder eines Videofilms oder mit der Kamera aufgenommene Bilder aus dem Foto-Album, interessante Illustrationen aus Zeitschriften oder Ausschnitte aus Postkarten und Briefmarken. Der Tigerkopf auf dem Titelbild vom AMIGA-Wissen hat im Original etwa Briefmarkengröße. Er wurde mit der Kameraeinstellung Makro aus der Tigergruppe einer Zoo-Postkarte aufgenommen.

Natürlich kann man die Kamera auch direkt auf Gegenstände wie Blumen, Schmuck oder sonstige Stilleben richten. Dias lassen sich direkt und formatfüllend übernehmen. Negative von Schwarzweiß- und Farbbildern kann man — sofern sie Kleinbildformat haben — abnehmen und nachträglich mit etwas Geschick in Positiv-Bilder umwandeln.

— Die Farben von Fotografien und Dias verändern sich bei längerer Aufbewahrung. Sie vergilben — sagt der Fachmann. Amiga-Bilder werden auf Diskette gespeichert. Die digitale Speicherung verhindert eine Minderung der Farbqualität.

— Fehlt das Negativ eines Fotos, kann es nur durch Fotografieren vervielfältigt werden. Dabei geht Qualität verloren. Computer-Bilder lassen sich beliebig oft kopieren. Jede Kopie hat Qualität wie das Original.

— Bei der längeren Projektion eines Dias können Hitzeschäden entstehen. Die längere Betrachtung eines Bildes von Recordern ohne digitales Standbild verursacht Schäden auf dem Videoband. Die Abbildungsdauer von Computer-Bildern hat keinen Einfluß auf die Bildqualität.

— Mit geeigneter Software lassen sich digitalisierte Bilder beliebig modifizieren oder mischen. Das Original bleibt unverändert. Malprogramme helfen bei der Restaurierung vergilbter Gemälde. Der Restaurator am Amiga beseitigt Farbstiche und bessert fehlerhafte Stellen aus.

— Ein grafikfähiger Drucker bringt Computerbilder auf Papier. Die Qualität, besonders bei Farbbildern, ist je nach Druckertyp unterschiedlich. Farbbilder von Tintenstrahldruckern (Paintjet von Hewlett-Packard) liefern hervorragende Ergebnisse. »Digi-View« von »Newtec« war einer der ersten Digitizer für den Amiga.

■ Was passiert beim Digitalisieren? Ein Digitizer wandelt die von einer Kamera oder einem Recorder kommende Bildinformation so um, daß der Amiga sie verarbeiten kann. Videokameras zerlegen das aufgenommene Bild in Punkte. Schauen Sie sich mal Ihr Fernsehbild aus der Nähe an. Es ist aus Punkten aufgebaut. Computer arbeiten zahlenorientiert und können mit den Bildsignalen der Kameras — Techniker nennen sie analoge Mischsignale — nichts anfangen. Der Digitizer »übersetzt« die Farben der Bildpunkte in Zahlen. Der Amiga speichert die Zahlen und wandelt sie bei der Darstellung auf dem Bildschirm wieder in Farbinformationen um.

■ Welche Ausrüstung ist erforderlich? Ein Digitizer setzt die Bildinformation der Videoquelle in für den Computer lesbare Signale um. Mit der Software lassen sich digitalisierte Bilder nachbearbeiten beziehungsweise Animations- oder Filmsequenzen herstellen. Digitizer können nur monochrome Bildsignale korrekt verarbeiten. Ein RGB-Splitter zerlegt die von Farbkamera oder Videorecorder gelieferten Farbinformationen in drei Komponenten — die sogenannten Farbauszüge. Die Auszüge wandelt der Digitizer in computerlesbare Signale um.

■ Wo liegen die Grenzen digitalisierter Bilder? Die Bildschirmauflösung des Amiga beträgt standardmäßig 640 x 512 Punkte (Pixel). Das bedeutet, daß ein Bild aus 512 Punktreihen à 640 Punkte aufgebaut ist. Mit einem technischen Trick (Overscan) kann die Auflösung auf 736 x 568 Punkte erhöht werden. Digi View 3.0 und Digi View Gold unterstützen den Overscan-Modus.

Je höher die Auflösung ist, desto geringer ist die Anzahl der verfügbaren Farben pro Bild. In der maximalen Auflösung sind ohne technische Tricks nur 16 verschiedene Farben oder Graustufen pro Bild möglich. Bei Bildern mit mehr als 16 Farben kann die horizontale Auflösung maximal 320 Pixel betragen. Jede der 512 Punktreihen enthält also 320 Bildpunkte. Der Anwender muß einen Kompromiß zwischen Auflösung und Farbenvielfalt schließen.

Mit einer technischen Raffinesse ist es den Hardware-Entwicklern gelungen, die Anzahl verfügbarer Farben über die eben beschriebenen Grenzen zu erweitern. Der Grafikmodus heißt »Hold und Modify« (HAM). Mit ihr sind 4096 verschiedene Farben pro Bild darstellbar. Ein kaum sichtbarer Nachteil des HAM-Modus ist, daß Farbübergänge nicht von einem Bildpunkt zum nächsten, sondern erst zum drittnächsten Punkt stattfinden. Dazwischenliegende Punkte haben falsche Farben. Sichtbar ist diese Eigenart bei kontrastreichen Farbübergängen.

Trotz des technisch bedingten Nachteils sehen digitalisierte HAM-Bilder im Vergleich zu solchen der anderen Grafikmodi in der Regel besser aus. Ursache dafür ist das Prinzip der Farbdarstellung:

Zu jedem Digitalisierungsprozeß gehört eine sogenannte Palette. Die Palette ist praktisch — wie das handliche Werkzeug eines Malers — der Farbvorrat für ein Bild. Der Anwender entscheidet sich für einen Grafikmodus und bestimmt damit die Anzahl der verfügbaren Farben. Bei der Zusammenstellung des Farbvorrats werden die Farbtöne festgelegt.

Ein Maler mischt zwei Farben, wenn sich der gewünschte Farbton nicht auf seiner Palette befindet. Theoretisch könnte er aus vielleicht zwölf Palettenfarben unendlich viele Farbtöne erzeugen. Ein Computerkünstler muß mit 8, 16, 32, 64 oder 4096 Farben auskommen. Wird eine weitere Farbe gewünscht, muß eine andere dagegen ausgetauscht werden.

Dennoch gibt es eine Möglichkeit, mehr verschiedene Farben darzustellen, als man zur Verfügung hat. Nehmen wir an, eine Farbfläche soll braun erscheinen. Befindet sich Braun nicht in der festgelegten Palette, kann durch abwechselnde »Punktierung« der Fläche mit Rot und Grün diese Farbe erzeugt werden.

Nebeneinander liegende Punkte verschmelzen für das Auge zu einem Punkt — es sieht eine Mischfarbe. Diesen Vorgang nennt man rastern. Farben werden durch Punktraster dargestellt. Schauen Sie sich mal Bilder einer Tageszeitung oder Illustrierten an. Meist ist das Punktraster der Farben klar zu erkennen. Mit der Einstellung »Dither« der Digitalisierungssoftware kann man das Rastermuster beeinflussen.

Bei der Arbeit im HAM-Modus ist eine Rasterung nicht erforderlich. 4096 Farben reichen für die meisten Anwendungen aus. Bei den anderen Grafikmodi lohnt sich der Einsatz. Genau dadurch ergeben sich aber deren Nachteile. Bilder der Standardgrafikmodi (640/320 x 256/512) zeigen nur dann scharfe Konturen, wenn Flächen in einer der wenigen reinen Farben abgebildet sind. Die gerasterten Mischfarbflächen sehen oft rauh und damit schlechter als beim HAM-Modus aus.

Für das Digitalisieren von Farbbildern mit Digiview hat sich eine 4096+ genannte Einstellung des HAM-Modus bewährt. Dessen Bilder sind 320 Punkte breit, 512 Punkte hoch und können mehr als 4096 verschiedene Farbtöne besitzen und die auch auf dem Bildschirm darstellen. Die Vorlage setzt eine weitere Grenze. Sie sollte nur so viele Details haben, wie der gewünschte Digitalisierungs-Modus abbilden kann. In der Regel hat ein HAM-Bild die Qualität des Standbildes einer Videoaufnahme, die von derselben Vorlage aufgenommen wurde.

Was nützt es, wenn Auflösung von Computer und Vorlage übereinstimmen, die Kamera dafür aber nicht geeignet ist? Die Ausrüstung bestimmt die dritte Grenze der Qualität. Die Kamera ist der wichtigste Faktor. Alle nachgeordneten Geräte können höchstens die Auflösung der Kamera weitergeben — sie können sie nicht verbessern.

Das Auflösungsvermögen ist also ein wichtiges Kriterium beim Kauf einer Kamera. Wie können Sie objektiv ermitteln, welche der in Frage kommenden Kameras am besten auflöst? Nehmen Sie unser Testbild (Bild 1) mit zum Händler. Es eignet sich für die Überprüfung von Schwarzweiß- und Farbkameras.

Betrachten Sie das Testbild über einen Monitor. Der Sucher ist zu klein dazu. Die Kamera sollte so eingestellt sein, daß das Bild den gesamten Bildschirm ausfüllt und scharf ist. Die Begrenzungslinien sollten etwa am Bildschirmrand plaziert sein.

Schauen Sie sich am Monitor das senkrechte Linienbüschel (Frequenzbüschel) in der Bildmitte an. Wo die Linien breiter sind, kann man sie gut unterscheiden. Dort wo sie zusammenlaufen, entsteht eine Grauzone. Die Zahlen stehen — wie in der Fernsehtechnik — für die Auflösungsqualität in MHz (Mega-Hertz). Sechs Striche markieren die Werte (2,5;3 3,5;4 4,5;5) der Skala. In der Regel beginnt die Grauzone in der Nähe der Zahl 3. Je größer der Wert ist, desto besser ist das Auflösungsvermögen. Obwohl die Abstände der Markierung mit größer werdenden Werten abnehmen, lassen sich Zwischenwerte gut schätzen.

Ältere Kameras zeigen Werte bei 2,8; moderne etwa 3,3 bis 3,6 MHz. Befindet sich nicht das gesamte Testbild auf dem Bildschirm, bekommen Sie günstigere Werte. Füllt es den Bildschirm nicht aus, ist die Kamera besser als die abgelesenen Werte.

Mit den beiden senkrecht schraffierten Flächen kann ein Auflösungsbereich bestimmt werden. Er liegt über 3 MHz, wenn sich beim rechten, mit 3 bezeichneten Feld, die Linien unterscheiden lassen. In den Ecken ist das Auflösungsvermögen gewöhnlich geringer als in der Bildschirmmitte. Lesen Sie auch dort die Werte der Frequenzbesen ab.

■ Welche Anlage brauchen Sie für Ihre Zwecke? Die einfachste Zusammenstellung (Konfiguration) einer Desktop Video-Anlage besteht aus einer Schwarzweiß-Kamera, einem Digitizer und dem Amiga. Die Kamera wird mit einem 75-Ohm-Videokabel an die Cinch-Eingangsbuchse des Digitizers, der Digitizer am Parallelport des Amiga angeschlossen. Die Handhabung bei der Aufnahme eines Schwarzweißbildes ist einfach. Mit der Maus den »Auslöser« des Programms anklicken und das Bild ist im »Kasten«. Da die meist englischen Anleitungen diesen Vorgang dürftig beschreiben, stellen wir Ihnen ein paar Tricks vor:

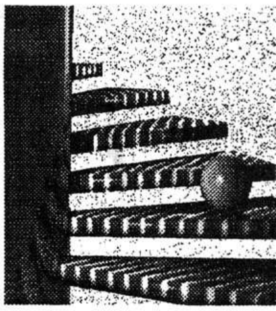
— Mit einem Monitorbild lassen sich Schärfe und auch die Beleuchtung am besten einstellen. Die Qualität des Ergebnisses hängt wesentlich von der Beleuchtung ab.

— Wer Porträts machen will, sollte das Modell erst mit einer Kleinbild-Kamera aufnehmen. Die Übertragung eines Videobildes in den Amiga dauert bei Digiview wenige Minuten, dabei darf das Motiv aber unter keinen Umständen wackeln. Moderne Echtzeitdigitizer erfassen 50 Bilder pro Sekunde. Mit ihnen können Sie direkt digitalisieren.

— Bringen Sie die Kamera so an, daß sie auf die Vorlage eingestellt werden kann, die unter ihr auf dem Tisch liegt. Die Vorlage sollte durch zwei 75-Watt-Glühlampen (matt) von oben mit einem Abstand von 30 Zentimetern ausgeleuchtet werden. Die Lampen werden so von der Kamera nicht »gesehen«, spiegeln sich nicht auf der Oberfläche oder strahlen in den Belichtungsmesser. Achten Sie darauf, daß die Kamera den Digitizer nicht erwärmen kann.

— Der Lampenabstand sollte variabel sein (doppelter Abstand ergibt ein Viertel der Helligkeit). Die Bildmitte sollte nicht dunkler sein als die Bildränder. Große Vorlagen sind schlechter auszuleuchten als kleine.

— Auch beim Digitalisieren können Sie unser Testbild verwenden. Beim Betrachten des senkrecht schraffierten Feldes Nummer 3 erkennt man Qualitätsunterschiede verschiedener Digitalisierungsmodi. Die obere der beiden Grauskalen dient der Grobeinstellung, die untere für die Feineinstellung von Kontrast und Helligkeit.



— Ist der Kreis des digitalisierten Testbildes eiförmig, läßt sich das mit der Software-Einstellung »Width« korrigieren. Verwandeln sich Kreise nach längerem Digitalisieren in eine Ellipse, kann das ein Wärmeeffekt im Digitizer sein. Er sollte zur Abkühlung eine Weile ausgeschaltet werden.

Farbbilder mit einer Schwarzweiß-Kamera? Ein Trick macht es möglich. Farben setzen sich zusammen aus den Farbtönen Rot, Grün und Blau. Rote, grüne und blaue Filterscheiben vor dem Objektiv lassen nur den jeweiligen Farbanteil durch. Ein Motiv wird dreimal digitalisiert — jedes Mal mit einem anderen Filter. Der Amiga übernimmt die Kombination der Farbauszüge.

— Video-Farbkameras und Camcorder liefern im Bildsignal einen sogenannten Farbträger. Der ist für die Wiedergabe am Fernseher notwendig. Bei der Digitalisierung erzeugt das Signal allerdings schräge Störstreifen. Der RGB-Splitter entfernt den Farbträger und ist für die Digitalisierung von Farbaufnahmen erforderlich. Das gilt auch für Schwarzweißaufnahmen von Geräten, die einen Farbträger liefern. Ausnahme: Es gibt Digitizer mit so geringer Auflösung, daß Störstreifen in der Bildunschärfe untergehen. Schwarzweiß-Kameras sind preiswert zu haben. Dabei handelt es sich meist um Fabrikate, die auch zu Überwachungszwecken eingesetzt werden. Testen Sie diese Modelle. Nicht alle geben ein gutes Bild.

Mit der Vorstellung des Commodore Amiga hat die Entwicklung von preiswerten Computergrafiksystemen eine neue Dimension erhalten. Nutzen Sie deren Möglichkeiten zur kreativen Gestaltung. Ein neues Video-Zeitalter hat begonnen. *pe/pa*

Turbokarten im Vergleich

Mit Megapower in neue Dimensionen

Alle reden davon. Jeder braucht es. Aber nur wenige haben es. Was kann das sein? Richtig. Die Rede ist von Turboboards. Die Turbokarten verhelfen dem Amiga in Leistungsbereiche, die sonst nur Workstations vorbehalten sind.

von Martin Dorn

Der Amiga ist inzwischen einer der schnellsten Personal-Computer überhaupt. Mit seinem durchdachten OSA-Prinzip und seinem echten Multitasking und der damit verbundenen Öffnung des professionellen Markts durch den Amiga 3000 ist er auf einem Leistungsniveau angelangt, das es ihm erlaubt, seine direkten Konkurrenten eindeutig in die Schranken zu weisen.

Aber wer braucht welches Turboboard für welches Anwendungsgebiet mit welcher Leistung? Was bedeutet eigentlich »Whetstone«, »Dhrystone«, »MMU« oder »MFLOPS«? Und überhaupt, wer ist denn der beste und schnellste im Lager der 030-Karten? Fragen über Fragen.

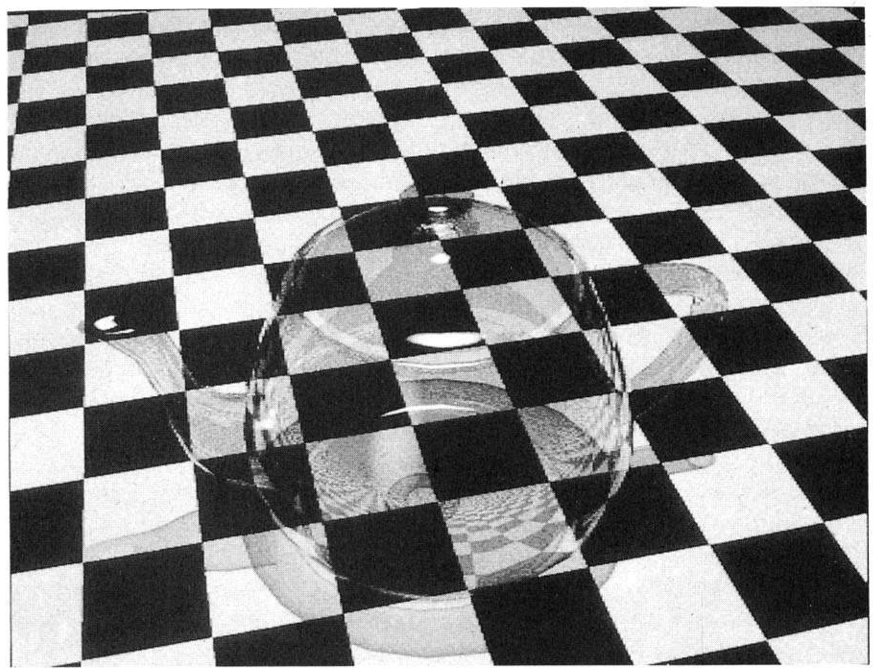


Bild 1. Sculpt Animate 4D in seinem Element – realistisches Glas

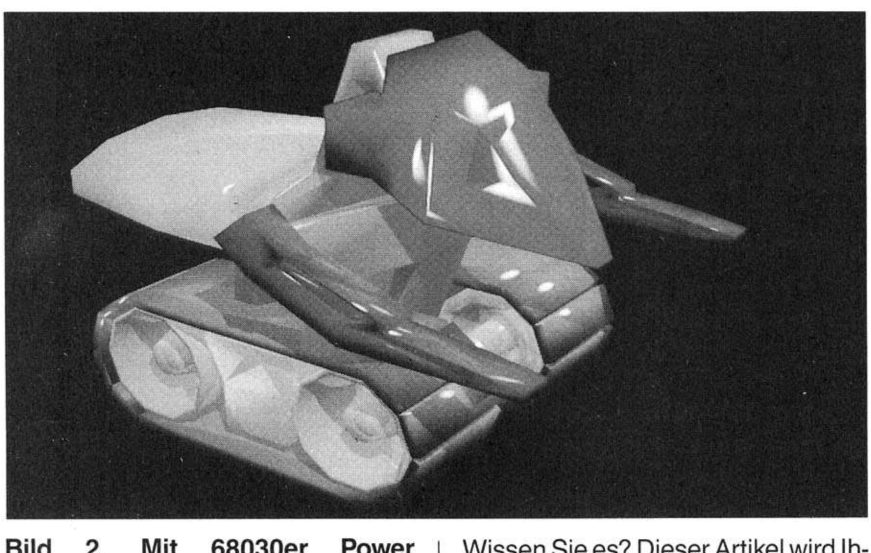


Bild 2. Mit 68030er Power schrumpft die Berechnungszeit auf 9 Minuten und 6 Sekunden

Wissen Sie es? Dieser Artikel wird Ihnen darüber alle notwendigen Kenntnisse vermitteln.

Durch einen wahren Turbokartenboom hat die Hardware-Industrie immer leistungsfähigere und noch schnellere Turboboards entwickelt. Die Leistungsgrenze des 68030-Prozessors von Motorola auf dem Amiga ist mittlerweile erreicht. Brandneues Flaggschiff unter den 68030-Prozessorkarten ist das kürzlich erschienene GVP-68030-Board mit 50 MHz. Damit avanciert der Amiga zum absoluten Hochleistungscomputer, der Spitzenprodukte wie den »Apple Macintosh IIfx«, den »Next«-Computer und die »Sun«-Workstation klar hinter sich läßt.

Die GVP-68030-Karte mit einer Taktfrequenz von 50 MHz erhöht die Rechenleistung des Amigas durch Einsatz des 32-Bit-Prozessors MC68030. Im Gegensatz zu einem MC68020 mit durchschnittlichem

Geschwindigkeitszuwachs von Faktor 5 gegenüber einem normalen Amiga mit 7,14 MHz Taktfrequenz, bietet ein mit 35 MHz getakteter 68030-Prozessor Geschwindigkeitsfaktoren zwischen 10 und 14. Am deutlichsten wird dieser Vergleich mit dem 50-MHz-68030-Prozessor. Hier lassen sich Spitzenwerte bis zu Faktor 20 erzielen.

Durch asynchrones Timing der 68030-Karte läßt sich eine maximale Ausnutzung der 50 MHz erreichen. Begrenzt wird dies nur durch die Geschwindigkeit des 32-Bit-Fast-DRAM (dynamische RAM-Bausteine). Für 68030-Boards mit 25 MHz Taktgeschwindigkeit sind RAMs mit einer Zugriffszeit von 80 ns erforderlich, für ein mit 35 MHz getaktetes Board benötigt man schon 70-ns-RAMs, und für die 50-MHz-Karte sind 60-ns-RAMs notwendig. Wenn nicht entsprechend schnelle RAMs verwendet werden, wird die Prozessorgeschwindigkeit stark gebremst.

Empfehlenswert ist der Einsatz des mathematischen Coprozessors MC68882. Dieser Coprozessor, auch »FPU« (Floating Point Unit) genannt, der mit unterschiedlichen Taktgeschwindigkeiten erhältlich ist, beschleunigt die Ausführung komplexer mathematischer einschließlich trigonometrischer und logarithmischer Reihen erheblich. Besonders Fließkommaoperationen mit hoher Rechengenauigkeit brauchen sehr viel Prozessorleistung. Setzt man zusätzlich zum 68030-Prozessor einen arithmetischen Coprozessor ein, werden die Aufgaben um ein Vielfaches schneller erledigt. Vor allem bei rechenintensiven Anwendungen auf dem Amiga, wie 3D-Computer-Animation oder Ray-Tracing, wirkt sich dies positiv aus.

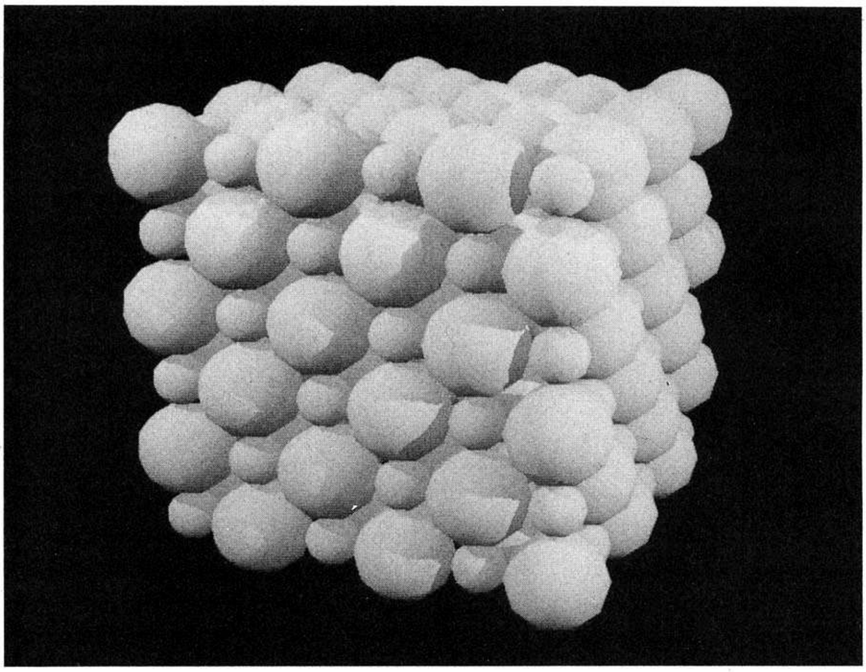
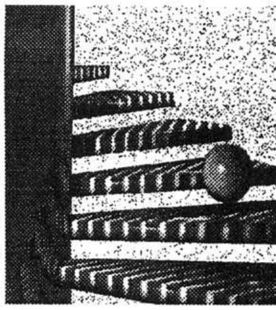


Bild 3. Dieser einfache Atomblock benötigt 30 Stunden und 12 Minuten

Die beim MC68030-Prozessor schon fest integrierte »MMU«-Einheit (Memory Managing Unit) unterstützt den virtuellen und geschützten Speicher in Betriebssystemen, die eine gemeinsame Nutzung vorsehen. Die »MMU« ist besonders bei Multitasking-Betriebssystemen wichtig. Der Baustein gewährleistet, daß gleichzeitig laufende Programme sich nicht bei Speicherzugriffen stören.

Der Einbau eines Turboboards, sei es jetzt von GVP, Commodore oder Hurricane, ist einfach durchzuführen. Es wird in den 86-Pin-Prozessorslot des Amiga 2000 gesteckt. Besitzer des A-Modells müssen danach noch den 68000-Prozessor vom Motherboard und einen Jumper (Steckbrücke) vom Turboboard entfernen. Beim B-Modell brauchen dagegen keine Veränderungen vorgenommen werden. Durch die Möglichkeit, alle Turboboards, per Software zwischen 68000- und 68030-Prozessor umzuschalten, läßt sich eine eventuelle Software-Inkompatibilität umgehen.



RAM-Erweiterungen finden bei allen GVP-Karten auf einem Daughterboard Platz. Dieses ist über Steckverbindungen mit dem Hauptboard verbunden. Der Speicher kann wahlweise auf 4 oder 8 MByte aufgerüstet werden. Die autokonfigurierenden RAMs (Random Access Memory) werden als SIMM-Speicherbausteine (Single Inline Memory Module) ausgeliefert. Je ein solcher Speicherbaustein enthält 1 MByte 32-Bit Nibble-Mode-DRAM und wird in die raffiniert angeordneten Steckleisten des RAM-Daughterboards gesteckt. Sobald die höher integrierten 4-MBit-SIMMs erhältlich sind, lassen sich die GVP-Boards auf bis zu 32 MByte aufrüsten. Gerade für sehr speicherintensive Anwendungen wie 3D-Computer-Animationen benötigt man entweder für eine RAM-Animation wesentlich größere Speicherkapazitäten oder doch den Einsatz von sündhaft teuren Einzelbildrecordern. Für Studios und Agenturen empfiehlt sich der Einsatz von Laser-Bildplattenspielern, die zwar noch einmal erheblich teurer sind als Frame-by-Frame-Recorder, aber dafür eine nahezu unbegrenzte Lebensdauer und Speichermöglichkeit bieten.

Die volle Rechenleistung können die 68030-Prozessoren erst nach Aktivierung des Cache-Mode erreichen. Diese Cache-Speicher halten ständig die vom Prozessor am häufigsten aufgerufenen Befehle bereit, um einen schnellen Zugriff zu gewährleisten. Damit wird eine Geschwindigkeitsreduzierung umgangen, da der schnelle Prozessor nicht mehr auf Daten aus den RAM-Bausteinen warten muß.

Die GVP-Turboboards sind alle für einen möglichen Unix-Betrieb vorge-

sehen. Unix ist das Standardbetriebssystem für Workstations im Bereich der 3D-Computer-Animation. Unix ist ein hardwareunabhängiges Multiuser-Betriebssystem und durch die leichte Portierbarkeit auf Computer unterschiedlicher Größe, vom PC über den Amiga bis hin zum Superrechner Cray, mit erheblich wachsenden Marktanteilen bedacht. Auf der Hauptplatine sind schon Stecksockel für die kommenden neuen Unix-Boot-ROMs vorhanden.

Durch den integrierten autobootfähigen AT-Festplattencontroller der GVP-Boards lassen sich fantastische Übertragungsraten erzielen.

Bei Anschluß eines Quantum Prodrive 80AT liegen die Transferraten bei 520 KByte/s (Schreiben) und 750 KByte/s (Lesen).

Für einen praxisorientierten Leistungsvergleich zwischen den verschiedenen 68030-Systemen untereinander und einem normalen Amiga wurden folgende Computerkonfigurationen aufgestellt:

Systemvergleich

Computer-System	MFLOPS
CRAY X-MP/832	200
ETA 10-G	92,4
Ardent Titn-2	9,5
Silicon Graphics 4D/240s	8,5
Hewlett-Packard 9000	2
AMIGA-GVP-030 (50 MHz)	1,95
Apple Macintosh IIfx	1,7
SUN 4/260	1,1
AMIGA-GVP-030 (35 MHz)	1,17
AMIGA 3000 (25 MHz)	1
AMIGA-GVP-030 (25 MHz)	1
Apple Macintosh II	0,72
NeXT	0,45

Tabelle 5. Rechenleistung von verschiedenen AMIGA-Konfigurationen im Vergleich zu High-End-Workstations und Superrechnern

Die Testkonfiguration

(1) Amiga 2000 (7,14 MHz), 4 MByte 16-Bit-Fast-RAM (80 ns), Microbotics Hardframe.
(2) Amiga 2000 mit Commodore A2630 (25 MHz), 4 MByte 32-Bit-Fast-RAM (80 ns), GVP-Impact-A2000HC-80S
(3) Amiga 2000 mit Hurricane-2800-Board (25 MHz), 4 MByte 32-Bit-Fast-RAM (80 ns), Golem-SCSI-Controller mit Quantum-40S
(4) Amiga 2000 mit GVP-Impact-A3001 Tuboboard (25 MHz), 4 MByte 32-Bit-Fast-RAM (80 ns), GVP-Impact-A2000HC Autoboot EPROM 3.x mit Quantum-40S, Setcpu Cache Burst FastROM
(5) Amiga 2000 mit GVP-Impact-A3001 Turboboard (50 MHz), 4 MByte 32-Bit-Fast-RAM (60 ns), GVP-Impact-A2000HC Autoboot EPROM 3.x mit Quantum-80S, Setcpu Cache Burst FastROM
(6) Amiga 2000 mit GVP-Impact-A3001 Turboboard (50 MHz), 4 MByte 32-Bit-Fast-RAM (60 ns), GVP-Impact-A2000HC Autoboot EPROM 3.x mit Quantum-80AT, Setcpu Cache Burst FastROM
(7) Amiga 3000 (25 MHz), 1 MByte 32-Bit-Fast-RAM (80 ns), interner SCSI-Controller mit Quantum-40S, Setcpu Cache Burst

Tabelle 1. Die Testkonfigurationen lassen jeden vor Neid erblassen

Die Testprogramme

- Testprogramm (A):	Rechenintensive Operationen durch die Berechnung eines 3D-Objektes (2465 Vektoren, 6228 Ecken und 3741 Flächen) mit Sculpt Animate 4D durch Ray-Tracing-Algorithmen.
- Testprogramm (B):	Import des Ray-Tracing -ildes aus (A) in Pagestream 2.0.
- Testprogramm (C):	Berechnung und Druck einer Seite mit dem Ray-Tracing-Bild aus (B) plus einer Überschrift mit Pagestream 2.0 zur Ausgabe auf einen Matrixdrucker (NEC P6 plus).
- Testprogramm (D):	Compilieren mit gleichzeitigem Preview des Dokuments < >local mit < >Amiga Tex 2.9m.
- Testprogramm (E):	Compilieren und Linken des Listings < >testbett.c, < >createmenu.c, und < >start__stdapp.c mit < >Lattice C 5.04 in der RAM-Disk.

Tabelle 2. Bei diesen Testprogrammen muß die CPU Farbe bekennen

Die Testzahlen

Computersysteme	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Dhrystone (integer)	1147	7031	6967	7273	13092	13092	7034
Whetstone (Gleitk.)	78	1501	1467	1624	2924	2924	1507
Ronin CPU-Speed	1	10.54	10.2	10.96	19.84	19.84	10.76
Diskperf (lesen)	515	615	620	723	741	750	689
Diskperf (schr.)	230	234	298	485	498	520	445
Testprogramm A	1139	75	76	59	33	33	72
Testprogramm B	309	23	27	19	9	9	28
Testprogramm C	451	189	197	165	88	88	172
Testprogramm D	374	39	41	36	31	31	38
Testprogramm E	163	44	48	41	36	36	43

Tabelle 3. Der direkte Leistungsvergleich zeigt, wo die Power steckt

Dhrystone

Der Dhrystone-Benchmark gibt darüber Auskunft, wie schnell ein Mikroprozessor mit einem Compiler ein bestimmtes Programm auf einem Computer abarbeitet. Dabei bezieht sich die Zeitangabe auf die Dauer der Übersetzung des in einer problemorientierten Sprache geschriebenen Programms in den entsprechenden Maschinencode. Die Anzahl der Dhrystone-MIPS sind somit ein Maß für die Effektivität des Prozessors. Das üblicherweise in C geschriebene Testprogramm rechnet meistens nur mit ganzen (integer) Zahlen. Aus diesem Grund kann die Dhrystone-Angabe keine Auskunft über die Geschwindigkeit bei Gleitkommaberechnungen geben.

Whetstone

Die Whetstone-Angabe bezieht sich ausschließlich auf die Leistungsfähigkeit des im Computersystem verwendeten Arithmetik-Coprozessors.

Die Testbilder

M.D. Spiegelbild Bild 3. (komplizierte Spiegelungen)	(1)	120 Stunden und 25 Minuten
	(2)	13 Stunden und 12 Minuten
	(4)	12 Stunden und 49 Minuten
	(5)	7 Stunden und 14 Minuten
M.D. Teapot Bild 4. (rechenintensives Glas)	(1)	42 Stunden und 48 Minuten
	(2)	4 Stunden und 57 Minuten
	(3)	4 Stunden und 34 Minuten
	(4)	2 Stunden und 42 Minuten
M.D. Atome Bild 5. Shader ohne Highlights und Spiegelungen	(1)	30 Stunden und 12 Minuten
	(2)	2 Stunden und 35 Minuten
	(3)	2 Stunden und 9 Minuten
	(4)	1 Stunde und 18 Minuten
M.D. Harald Bild 6. (Shader mit Highlights, aber ohne Spiegelungen)	(1)	6 Stunden und 21 Minuten
	(2)	39 Minuten und 11 Sekunden
	(3)	32 Minuten und 46 Sekunden
	(4)	9 Minuten und 6 Sekunden

Tabelle 4. Die Rechenzeiten der einzelnen Bilder lassen ahnen, wie aufwendig und rechenintensiv Ray-Tracing-Bilder sind

MIPS

MIPS steht für »Million Instructions Per Second« und gibt die Leistungsfähigkeit der CPU an. Da aber von seiten der Hersteller verschiedene Testprogramme eingesetzt werden, ist die MIPS-Angabe äußerst problematisch. Die Genauigkeit von Rechenoperationen und die Einflüsse der angeschlossenen Peripherie finden in der Bewertung keinerlei Berücksichtigung. MIPS-Angaben findet man vorwiegend bei Personal-Computer und Middle-End-Workstations.

MFLOPS

MFLOPS (Million Floating Operations Per Second) sind hingegen im technisch-wissenschaftlichen Bereich die Maßeinheit für Gleitkommaberechnungen pro Sekunde. Die Messung der Rechenoperationen der Gleitkommaprozessoren kommt aus dem Bereich der High-End-Workstations und Supercomputer. Es ist vor allem bei leistungsfähigen Rechnern ein genaues und realistisches Vergleichsmaß zur Leistungsbeurteilung.

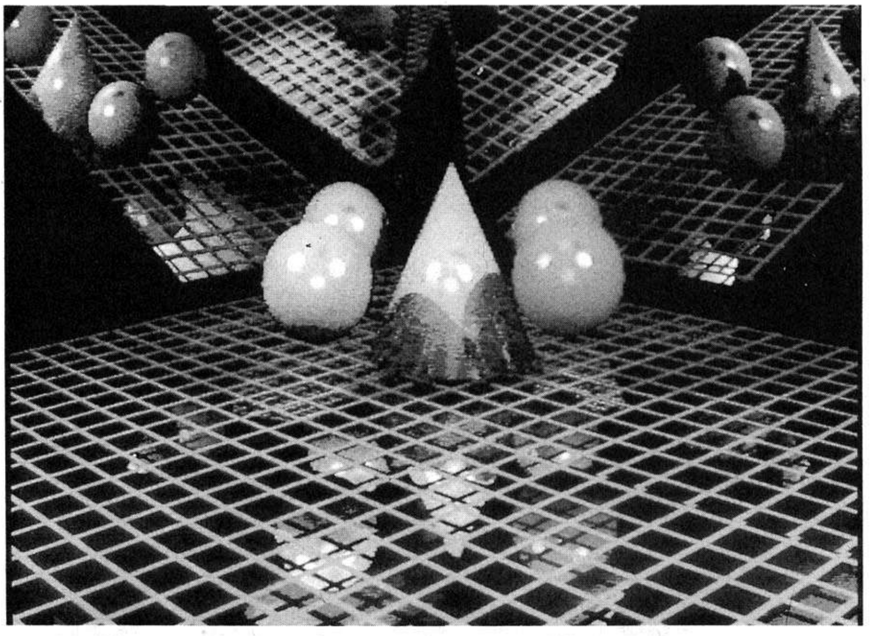
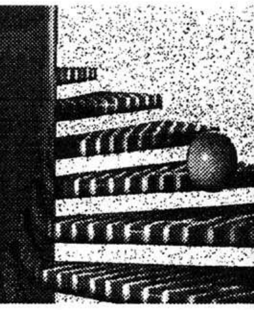


Bild 4. Spiegelungen sind sehr rechenintensiv und zeigen, was in einem Turboboard steckt, oder auch nicht

Fazit:



Durch den Einsatz eines leistungsfähigen 68030-Turboboards wird der Amiga in seiner Rechen- und Verarbeitungsgeschwindigkeit erheblich beschleunigt. Besonders in den Bereichen 3D-Computer-GrafikCG/Animation und Ray-Tracing ist ein 68030-Prozessor absolut notwendig. Auch das Arbeiten im DTP- und Multimedia-Bereich plus der Programmierung mit Compilersprachen gestaltet sich wesentlich effizienter. Bei der täglichen Anwendung von Textverarbeitung und Dateiverwaltung ist eine erhöhte Prozessorleistung unnötig.

Der Amiga 3000 weist sehr gute Leistungen auf und kann in bezug auf Rechenleistung mit der 25-MHz-Turbokarte von GVP verglichen werden. Die für den Herbst angekündigte 68040-Karte für den Amiga 3000 soll diesen um Faktor 10 beschleunigen. Das wäre einem 68030-Amiga mit einer Taktgeschwindigkeit von sagenhaften 250 MHz gleichzusetzen. Eine 3D-Computeranimation z.B., die auf einem Amiga 3000-040 vier Tage Berechnungszeit benötigen würde, bräuchte demnach auf einem Amiga-030 mit 25 MHz schon 40 Tage. Führt man diesen Gedankengang weiter, wäre ein normaler Amiga mit 7,14 MHz 400 Tage am Rechnen, d.h. 1 Jahr und 40 Tage. Durch diese enormen Leistungssteigerungen wird der Amiga dann auch für wissenschaftliche Simulationen interessant und öffnet so neue Anwendungsmöglichkeiten. Man darf gespannt in die Zukunft schauen.

pe

Um Videobilder im Amiga weiterverarbeiten zu können, ist entsprechende Hardware nötig. Wir stellen Ihnen drei solcher Geräte vor.

von Peter Schöne

Digitizer im Vergleich

Erfolgreiche Verjüngungskur

Bei den drei hier verglichenen Digitizern handelt es sich um aktuelle überarbeitete Neuausgaben bekannter Geräte. Das zuletzt beschriebene Gerät unterscheidet sich von anderen durch einen eingebauten Farbsplitter, während man zum Betrieb der ersten beiden Geräte bereits einen Farbsplitter (z.B. dem »Digisplitt Junior« von PBC für 448 DM) besitzen muß.

Digi View Gold Version 4.0

Der Digitizer »Digi View Gold, Version 4.0« der Firma Newtek Inc. hat die Größe einer Zigarettenschachtel und wird mit seinem Ausgang an den Parallel-Port des Amiga gesteckt. Er kostet 398 Mark. Seinen Eingang (Cinch-Buchse) müssen Benutzer einer Farbkamera mit dem Ausgang eines elektronischen Farbsplitters verbinden. Benutzer einer Schwarzweiß-Kamera brauchen keinen Splitter. Für sie ist eine Farbfilterscheibe beigegeben.

Die englische Anleitung ist reich bebildert. Die Texte sind knapp gehalten, so daß man oft um zeitraubende Eigenversuche nicht herum kommt. Im Anhang sind »ARexx«-Befehle zur Kommunikation mit Programmen aufgelistet.

Der »Digi View 4.0« (für PAL-Bildschirme) kann im Lores-Modus sowohl mit 320 x 256 Doppelpixeln in Schwarzweiß 2, 4, 8, 16, 32 oder 4096 und bei Halfbright in 64 Farben (32 normal und dieselben 32 mit halber Helligkeit), als auch mit Interlace (320 Doppel- x 512 Einzelpixel) in bis zu 16 (bei Halfbright in 32) Farben digitalisieren. Horizontales Overscan reicht bis zu 352 bzw. 384 Doppelpixeln, vertikales Overscan bis zu 290 Doppel- bzw. 580 Einzelpixeln.

Im Hires-Modus kann er sowohl mit 640 Einzel- x 256 Doppelpixeln in bis zu 16 Farben als auch mit Interlace (640 x 512 Einzelpixel) digitalisieren. Horizontales Overscan reicht bis zu 704 bzw. 768 Einzelpixeln, vertikales Overscan bis zu 290 Doppel- bzw. 580 Einzelpixeln.

Im Unterprogramm »Palette« kann man die Farbenzahl reduzieren und alle Palettenfarben verändern.

Bekanntlich sind die Farbübergänge beim ursprünglichen Modus Hold and Modify (HAM, beim »Digi View« als Modus »4096« einstellbar) recht grob. Wesentlich bessere Ergebnisse erzielt der Modus »4096+«, der sich bereits in der vorigen »Digi-View«-Version als bester HAM-Modus bewährte. Da er jedoch nur in Lores-Auflösung arbeitet, erfanden die Entwickler von Newtek für den »Digi View 4.0« eine zusätzliche Möglichkeit, welche die Bildqualität bei allen Auflösungen verbessern hilft: den Dynamic-Modus. Dieser speichert die Bilder anders ab als gewohnt: Normal hat jedes Bild eine Gesamtpalette, auf welche sich alle Zeileninhalte beziehen. Beim Dynamic-Modus wird dagegen für den Inhalt jeder Zeile eine eigene 16-Farbenpalette berechnet. Diese Umrechnung dauert verhältnismäßig lange: bei normalem Hires-Bild mit Interlace 14 Minuten (gegenüber drei Minuten ohne Dynamic). Danach erscheint schlagartig das fertige Bild in bestechender Klarheit.

Hires-Bilder mit zuvielen bzw. knalligen Farben lassen sich diese Prozedur nicht immer gefallen. Das äußert sich dann in einfarbigen Streifen, die einzeln oder gebündelt Bildteile verderben. Ob das der Fall sein wird, läßt sich nie voraussagen.

Dynamic-Bilder lassen sich von üblichen Malprogrammen wegen ihres anderen Aufbaus nicht laden, können damit also weder betrachtet noch nachbearbeitet werden. Deshalb wird auf der Diskette das kleine Programm »Dyna-Show« mitgeliefert. Es kann Dynamic-Modus-Bilder ganz unabhängig vom eigentlichen »Digi View«-Programm zur Betrachtung aufrufen und nimmt auch Bilder anderer Modi an. Ferner ist die Möglichkeit gegeben, eine Serie von Bildern reihum als automatische Dia-Show vorzuführen.

Im »Camera«-Menü kann man mit dem Slider »Width« erreichen, daß ein nach dem Digitalisieren zu schmaler oder breiter Kreis wirklich rund wird (gewöhnlich wirkt diese Einstellung erst ab dem zweiten Digitalisierungsablauf). Der Slider »Position« erlaubt, das von der Kamera erfaßte Bildfeld softwaremäßig auf dem Bildschirm zu verschieben. Gerät man dabei allerdings zu weit an den Rand des Steuerrahmens, bekommen die waagerechten Linien

manchmal winzige Zacken. Auftretende Doppellinien lassen sich mit dem Slider »Tracking« bekämpfen.

Im »Control«-Menü gibt es Slider für Helligkeit, Kontrast, Farbsättigung, Rot, Grün, Blau, Schärfe und Rauschunterdrückung (Noise-Reduction »NR«). Außerdem läßt sich zwischen Positiv- und Negativeinstellung sowie drei Dither-Stellungen (Rasterung von Palettenfarben zur Erzeugung von Zwischentönen) wählen. Nach Ändern dieser Einstellungen braucht man das Bild nicht neu zu digitalisieren, sondern nur »Display« anzuklicken. Dann rechnet das Programm alle Werte um und zeigt das geänderte Bild. Ein »Histogram« genanntes Unterprogramm erlaubt den Vorcheck für eine Helligkeitskorrektur.

Je nach Auflösungsmodus dauert das Digitalisieren im Normal-Scan-Modus bis zu zwei Minuten. Mit Fast-Scan ergibt sich ein kleineres Übersichtsbild, und Slow-Scan arbeitet nicht in allen Modi. Für den Fall, daß der verwendete Splitter einen Anschluß zum automatischen Digitalisieren aller drei Farben besitzt, offeriert das Pull-Down-Menü die Zeile »Automatik«.

Im Pull-Down-Menü »Control« gibt es eine Zeile »Digi Paint«. Über sie kann man fertig digitalisierte Bilder zum Nachbearbeiten in das gleichzeitig zu ladende Malprogramm »Digi Paint 3« (ohne das sonst nötige Abspeichern und Wiederladen des Bildes) übernehmen. In der momentanen Version enthält die »Digi View-4.0«-Packung ohne Aufpreis Anleitungsbuch und eine Programmdiskette des »Digi Paint 1« (leider nicht das für die Bildübergabe empfohlene »Digi Paint 3«).

Der »Digi View-4.0«-Steckbaustein eignet sich nicht zum Einbau in Geräte (z.B. Multiprozessoren), die ein eingebautes Netzteil haben. Er ist nämlich temperaturempfindlich. Der Digitizer erwärmt sich im Betrieb zwar nicht selbst, wird ihm aber Wärme zugeführt, wie das beim Einbau in ein Gerät mit integriertem Netzteil der Fall ist, verändert sich sein Verhalten: Die horizontale Ausdehnung des Bildes wächst mit zunehmender Erwärmung nach rechts. Dieses Wachstum ist nicht linear, so daß Quadrate auf der rechten Bildseite langsam zu Rechtecken werden. Zwar kann man nach rechts aus dem Blickfeld wandernde Bildteile mit einer Width-Korrektur wieder ins Bildfeld zurückschieben, eine Nichtlinearität des Bildes bleibt aber trotzdem bestehen, und die Bildmitte ist dann nach links verschoben.

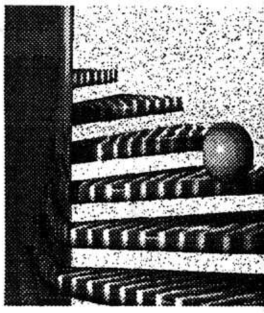
Digitalisierte Bilder kann man sowohl als normale Bilder als auch im RGB-Format abspeichern. Im RGB-Format werden alle drei Farbauszüge samt Sliderstellungen abgelegt (das kostet je nach Modus manchmal fast eine Diskette). Nach Wiederladen durch »Digi View 4.0« hat man so aber den Zustand, als ob das Bild eben erst digitalisiert worden wäre, kann also auch den Dynamic-Modus aufrufen. Malprogramme verstehen das RGB-Format allerdings nicht.

Bilder lassen sich, wenn man statt des Digitizers einen Drucker anschließt (Vorsicht, nicht bei eingeschaltetem Gerät umstecken), nach dem Wiederladen über Pull-Down-Menü ausdrucken.

Im Modus »4096+« wird auf dem Amiga-Monitor eine Auflösung von 4,1 MHz und beim Dynamic-Modus von 5 MHz erreicht, sofern die Signalquelle diese Auflösung bietet. Die Anschaffung einer S-VHS-Kamera, deren Auflösung bekanntlich über der des normalen VHS-Fernsehens liegt, lohnt sich also.

Unterm Strich:

Der »Digi View 4.0« ist die softwaremäßige Weiterentwicklung des »Digi View Gold«. Der neu hinzugekommene Dynamic-Modus gestattet jetzt auch im Hires-Color-Modus die gleichzeitige Darstellung bis zu 4096 Farben in S-VHS-Qualität. Im Interlace befriedigt das Ergebnis lediglich bei Bildern mit sehr vielen knalligen Farben nicht immer ganz. Ein eigener Player zur Darstellung von Dynamic-Bildern, die sich leider nicht nachbearbeiten lassen, ist beigegeben. Die Software ist einfallsreich erweitert worden, die englische Anleitung im Bezug auf die Anwendung speziell des neuen Dynamic-Modus entschieden zu knapp.



Deluxe View Version 4.1

Bei ihm darf man grundlegende Konzeptionsunterschiede zu Konkurrenzmodellen nicht übersehen: Das Digitalisieren in höchster Bildqualität läßt sich heutzutage so weit treiben, daß mit einem handelsüblichen S-VHS-Camcorder aufgenommene Bilder auf dem S-VHS-tauglichen Amiga-Monitor 1084 extreme Qualität (schärfer als normale Fernsehbilder) erreichen. Ist dies aber immer wünschenswert? Am Anfang sollte also die Frage stehen, was man mit dem neuen Digitizer überhaupt machen will.

Eine die bisherigen Auflösungsmodi überschreitende Grafikdarstellung nützt nämlich nichts, wenn man die digitalisierten Bilder später nicht nachbearbeiten kann, um sie beispielsweise als Referenzbild für eine geplante Animationssequenz in einem selbsterdachten Trickfilm zu verwenden. Solche Extrembilder lassen sich gewöhnlich nur in einem Format abspeichern, das eine Weiterverarbeitung mit den gängigen Amiga-Malprogrammen ausschließt. Die Bearbeitung gelingt nur nach vorheriger Umwandlung in eine niedrigere Auflösungsstufe, ohne daß man das einmal gewandelte Bild je wieder in die höhere Qualitätsstufe zurückwandeln könnte.

Da ist es schon eine oder zwei Überlegungen wert, ob man vielleicht zu einem anderen Gerät greifen sollte, das in derselben Preisklasse anstelle des Modus, den man nicht verwenden will, bereits ein komplettes Animationsprogramm enthält.

Diesem Gedanken folgte man offensichtlich auch bei der Konzeption der neuen Ausgabe des »Deluxe

View«-Digitizer Version 4.1 von Hagenau Computer (Preis 398 DM). Im Gegensatz zum direkten Konkurrenten »Digi View 4.0« (siehe oben) verzichtet »Deluxe View V 4.1« auf neuartige Methoden zur Steigerung der Bildqualität wie z.B. den Dynamic-Modus des »Digi View«. Beim Hersteller setzt man auf das Ausreizen der Standardgrafikmodi und gibt dem Käufer lieber ein Animationsprogramm mit auf den Weg.

Auf der Oberseite des Digitizers (zwei Zigarettenschachteln groß) befinden sich zwei Cinch-Buchsen. In die eine steckt man die Leitung mit dem von einem Splitter kommenden zu digitalisierenden Signal. Die andere Buchse ist der gepufferte Anschluß für einen Kontrollmonitor. Das Flachkabel führt man zum Parallel-Port, und die Spannungsversorgung kommt über eine Leitung von der Joystick-Buchse.

Die deutsche Anleitung ist reich bebildert und erfreulich gründlich. So geht sie z.B im Zusammenhang mit dem Palettenmenü ausführlich auf die Grundlagen des Farbmischens nach der RGB- und der HSV-Methode ein und enthält auch eine umfangreiche Fehlersuchhilfe.

Der Digitizer arbeitet in allen gängigen Auflösungsmodi inkl. Overscan und erreicht im Schwarzweiß-Modus bei Verwendung einer S-VHS-Kamera die heute maximal übliche Auflösung von 5 MHz. In den Farbmodi ist er wegen seiner etwas körnigen Farbübergänge nicht für jede Vorlage S-VHS-tauglich. Umgekehrt erscheinen manche Vorlagen, die verschwimmende Farbübergänge haben, digitalisiert in besonders schöner, plakativer Wirkung.

Wenn es auf größtmögliche Vorlagentreue ankommt, liefert der Konkurrent »Digi View 4.0« in den meisten Fällen bessere Bilder. Auch ohne Einsatz des speziellen Dynamic-Modus gelingen ihm Farben und Details eine Spur realistischer. Anderseits gibt es bei »Deluxe View 4.1« keine Wärmeprobleme wie bei seinem Konkurrenten »Digi View«, und er ist deshalb uneingeschränkt zum Einbau in Kombigeräte geeignet.

Eine wertvolle Besonderheit bietet die Aufteilung von »Low« und »Med« in »Low 1« und »Low 2« bzw. »Med 1« und »Med 2«. Diese Modi digitalisieren jeweils ein Halbbild. Mit der Wahl von 1 oder 2 kann man zwischen dem aus geraden oder ungeraden Zeilen bestehenden Halbbild das bessere auswählen. Eine weitere nützliche Besonderheit erlaubt, die Einstellungen innerhalb frei wählbarer Bildausschnitte zu verändern, ohne daß das übrige Bild von diesen Änderungen betroffen wird.

Digitalisierte Bilder lassen sich in zwei Modi abspeichern: Als normale IFF-Bilder »pic«, die man ausdrucken oder mit gängigen Malprogrammen weiterbearbeiten kann, und als alle Digitalisierungsdaten speichernde »Masterbilder« (für die manchmal eine Diskette nicht ausreicht, was Hard-Disk-Besitzern natürlich nichts ausmacht). Bedauerlich ist, daß die gesamten Bilder keine Icons mit auf den Weg bekommen. Will man seine getane Arbeiten später wieder ansehen, muß man die mühsame Prozedur über die CLI-Aufrufkaskaden gehen.

Neben einem kleinen Programm für das Vorführen begrenzter Bildserien enthält die beigelegte Diskette noch ein hervorragendes, leicht zu handhabendes Animationsprogramm. Ausgehend von einem Bild, das man auf Diskette gespeichert hat, muß man dieses als »Referenzbild« zunächst mit irgendeinem Malprogramm schrittweise verändern und nach jeder Änderung wieder als neues Zwischenbild unter anderem Namen abspeichern.

Dann ruft man das Animationsprogramm »DLV-Anim« auf, wo die Zwischenbilder automatisch eine Numerierung bekommen. Diese Nummern trägt man in der gewünschten Reihenfolge in eine Abspielzeile ein. Nun prüft das Programm, welche Unterschiede zwischen jedem Bild und dem Folgebild vorhanden sind, und speichert das Grundbild samt allen Folgeänderungen ab. Diese Gesamtdatei erhält einen Namen.

Die nun überflüssigen Entstehungsbilder werden gelöscht. Ruft man die Gesamtdatei als Animation auf, beginnt der eben erstellte kleine Trickfilm zu laufen. Befiehlt man die Rückführung vom letzten zum ersten Bild, entsteht ein sich unendlich wiederholender Trickfilm.

Unterm Strich:

Der »Deluxe View V 4.1« ist die komplett überarbeitete Version des bewährten Digitizers. Lobenswert ist, daß das Konzept, ein gut funktionierendes Animationsprogramm mitzuliefern, beibehalten wurde. So eignet er sich ganz hervorragend zur Produktion von Bildern, die als Grundlage für Trickfilmanimationen verwendet werden sollen. Die Auflösung von Schwarzweißbildern erreicht S-VHS-Qualität. Bei manchen Farbvorlagen ist die Farbgebung allerdings etwas zu körnig. Lobenswert ist außerdem die Übersichtlichkeit der Software. Die Bedienung wird so dank der ausführlichen deutschen Anleitung zum Kinderspiel.

Digi Tiger II

»Digi Tiger II« Version 2.0 (Hersteller Klaus D. Tute) ist ein PAL-Digitizer mit integriertem Farbsplitter. Sein Kunststoffgehäuse hat eine Höhe von 7 cm und eine Grundfläche einer Postkarte. An seiner Vorderseite hat er vier skalierte Drehregler für Helligkeit, Kontrast, Farbsättigung und Synchronisation.

Die Stromversorgung erfolgt über ein Steckernetzteil, was Nulleiter-Brummschleifen oder Wärmefehler sicher verhindert. Ein Kabel zum Anschluß des Geräts an den Parallel-Port (Druckerausgang) des Amiga 2000 bzw. 500 ist beigegeben, außerdem die 47seitige deutschsprachige, ausführliche und gut gestaltete Anleitung der Version 1.0. Ein weiteres 12seitiges Heft in gleicher Ausführung beschreibt die Neuerungen

der Version 2.0, wodurch manche Beschreibungen im Anleitungsbuch 1.0 überholt sind. Mitdenken ist also angesagt. Diese Neuerungen sind auch auf Diskette gespeichert und lassen sich auf den Bildschirm rufen.

Die Programmdiskette ist - wie es in der Anleitung heißt - aus urheberrechtlichen Gründen nicht bootfähig. Deshalb muß man zunächst eine Workbench laden.

Vorteil: Auf der anzufertigenden Arbeitskopie der Diskette ist dadurch mehr Platz zum Speichern digitalisierter Bilder. Wenn bei Benutzen einer selbstbootenden Hard-Disk Probleme auftreten, bootet man am besten mit einer Disketten-Workbench.

In allen acht Auflösungsmodi läßt sich auch farbig digitalisieren (bei 320 x 256, 352 x 280, 320 x 512 und 352 x 560 in 2, 4, 8, 16, 32, 64 und 4096 Farben sowie bei 640 x 256, 640 x 512, 704 x 280 und 704 x 560 in 2, 4, 8 und 16 Farben). Leider lassen sich die Palettenfarben nicht frei wählen. Ein Paletten-Slider gestattet aber, die Palette dem jeweiligen Bild anzupassen. Er hat die Stellungen A bis E, eine Auto- und eine Fixeinstellung. Durch Verändern der Farbslider kann man diese Einstellungen noch indirekt beeinflussen.

Um Helligkeit, Kontrast und Farbsättigung zu ändern, muß neu digitalisiert werden: Für diese Werte hat die Software keine Slider. Es gibt dafür nur die Hardware-Drehregler am Gerät. (Helligkeitsänderungen kann man in Grenzen durch gleichmäßiges Verschieben der drei Farbslider erreichen.) Das Neudigitalisieren ist jedoch nicht schlimm, weil es viel rascher geht als bei den meisten Einzelgerät-Digitizern. Es dauert bei Farbbildern je nach Auflösung gewöhnlich nur zwischen einer halben und einer Minute, in extremen Fällen $1^1/_2$ Minuten, und Schwarzweiß-Bilder werden in ein bis fünf Sekunden digitalisiert.

Mit dem komfortablen Regler »Sync« lassen sich hüpfende Standbilder von nicht angepaßten Videogeräten zur Ruhe bringen. Wer schon einmal wegen dieses Problems das Digitalisieren eines Standbildes aufgeben mußte, weiß diesen Knopf zu schätzen.

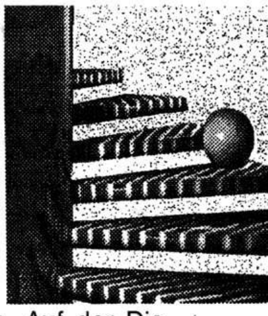
Im Testmodus (nur bei Auflösung 320 x 256 aufrufbar) wird das Bild bis zu 75mal in einer Minute schwarzweiß digitalisiert, so daß man sowohl die Lageänderungen beim Verschieben des Bildes unter der Kamera als auch die Scharfeinstellung sofort kontrollieren kann. Das ist sehr nützlich, weil man die genaue Lage des Bildes innerhalb der Bildschirmgrenzen nur über die Kamera verändern kann, und seine Lage sowie Größe nicht unbedingt mit denen des Kamurasucherbildes übereinstimmen.

Der Offsetregler gestattet das Verschieben bereits digitalisierter Bilder, so daß bei Overscan-Bildern auch die möglicherweise hinter dem Bildrand versteckten Bildteile ins Bildfeld gerückt werden können. Auf erst noch zu digitalisierende Bildausschnitte hat dieser Regler aber keinen Einfluß.

Farbig wird normalerweise in Stellung »Farbe auto.« digitalisiert. Besitzer einer Schwarzweißkamera können über den Befehl »Farbe manuell« die Farbauszüge auch einzeln digitalisieren. Die dazu nötige Farbfilterscheibe fehlt allerdings.

Das Auflösungsvermögen von Schwarzweißbildern ist mit einer oberen Grenzfrequenz von 4 bis 4,5 MHz recht gut. Statt »schwarzweiß« kann man auch »antik« (leicht bräunliche Schwarzweißdarstellung) oder »Pseudofarben« (es erscheinen statt Graustufen unrealistisch verfremdete Farben) wählen.

Die farbige Auflösung liegt bei hochauflösenden Modi zwischen 3,5 und 4 MHz, bei HAM-Bildern zwischen 3 und 3,5 MHz. Allerdings gibt es beim Digitalisieren farbiger Bilder eine große Schwierigkeit: Die oft auftretende Rasterung von Zwischenfarben und die Farbübergänge können die Bildqualität speziell im HAM-Modus beeinträchtigen, was sich leider nicht immer über den HAM-Schärfe-Slider ausgleichen läßt.



Mit der Software kann man Bilder speichern und laden. Zum Ausdrucken über die Workbench muß man nach vorherigem Ausschalten statt des »Digi Tigers« den Drucker anschließen. Auf der Diskette befindet sich noch ein Programm »Pfau«, mit dem sich eigene Dia-Shows über jeweils acht Bilder zusammenstellen lassen.

Auf einen S-VHS-Eingang des integrierten Splitters, der zum Digitalisieren von Schwarzweißbildern sinnvoll wäre, hat der Hersteller verzichtet. Das ist (von der Technik her gesehen leider) ganz im Sinne des Käufers. Denn bei den hier gezeigten Farbbildauflösungen würde das nur eine unnötige Verteuerung des im jetzigen Zustand mit 698 DM preiswerten Gerätes verursachen.

Unterm Strich:

Der »Digi Tiger II« ist der verbesserte »Digi Tiger«, also ein Digitizer mit integriertem Splitter und externem Netzteil, mit dem sich sehr rasch und jetzt auch in allen Auflösungsmodi farbig digitalisieren läßt, wobei die Qualität oft nicht ganz heutigen Ansprüchen genügt. *ag*

Bezugsquellen:

Digi View Gold Version 4.0
Newtek, Inc. 115 West Crane Street, Topeka, KS 66603, Tel. (913)-354-1146, Preis 398,00 Mark

Deluxe View 4.1
Hagenau Computer, Alter Üntroper Weg 181, 4700 Hamm, Tel. 02381-880077, Preis 398,00 Mark

Digi Tiger II
Klaus D. Tute, Soft-Art- und Hardware, Ferdinand-Wallbrechtstr-Str.20, 3000 Hannover 1, Tel. 0511-629825, Preis 698,00 Mark

DIGITIZER

Produkt	Deluxe View V4.1	Digi-Tiger	Digi View V4.0	Flash!	Live! 2000	Snapshot Pro (S/W)	Snapshot Studio Plus
max. Anzahl der Farben	4096 (int. 16,8 Millionen)	4096	4096 (int. 2,1 Millionen)	16,8 Millionen	4096	46 Graustufen 16,8 Mill. (mit Splitter)	16,8 Millionen
max. Grafikauflösung	768 x 580	704 x 560	768 x 592	768 x 580	704 x 576	704 x 552	704 x 552
Dauer der Digitalisierung (Lores, 16 Farben)	24 s	24 s	40 s	1/50 s	0,08 s	1/50 s	ab 1/50 s
Laufende Kontrolle des Videosignals	über 2. Monitor	nein	nein	ja	ja	ja	ja
Bildbearbeitung in Echtzeit	nein	ja	nein	ja	ja	ja	ja
Anschluß an	parallel/Joystick	parallel	parallel	parallel	Steckplatz (A2000)	parallel	parallel
Für welche Amiga lieferbar?	A500, A1000, A2000	A500, A1000, A2000	A500, A1000, A2000	A500, A1000, A2000	A2000	A500, A1000, A2000, A3000	A500, A1000, A2000, A3000
Besonderheiten	flimmerfreie Menüs Auflösungen frei wechselbar Slide- und Animationsprogramm	int. RGB-Splitter automatische Farbdigitalisierung Regler für Farbe, Helligkeit, Kontrast am Digitizer	Dynamic-Hires (4096 Farben in allen Auflösungen) Dia-Show-Programm	Farbversion mit Reglern für Kontrast, Farbe, S/W	2 Eingänge (durchgeschleift)	4 Videoeingänge Audioeingänge Dig. Rauschunter-drückung Animationsfunktion Software für Turbokarten	7 Videoeingänge 16 Regler für Bildkontrolle
Preis in Mark (inkl. MwSt.)	398	698	398	398 (S/W), 698 (Farbe)	1195	895	2795
Hersteller/Anbieter	Hagenau Computer Alter Uentroper Weg 181 4700 Hamm 1 Tel. 0 23 81/88 00 77	Klaus D. Tute Mathildenstr. 12 3000 Hannover 91 Tel. 05 11/62 98 25	DTM Poststr. 25 6200 Wiesbaden Tel. 0 61 21/50 20 50 Optivision Heckenerstr. 16 5469 Windhagen Tel. 0 26 45/44 24	Lamm Computersysteme Schönbornring 14 6078 Neu-Isenburg 2 Tel. 0 61 02/5 25 35	Intelligent Memory Wächtersbacherstr. 89 6000 Frankfurt 61 Tel. 0 69/41 00 71	VTD Diezemann Dammstr. 42 2300 Kiel 1 Tel. 04 31/9 44 24	VTD Diezemann Dammstr. 42 2300 Kiel 1 Tel. 04 31/9 44 24

GENLOCKS

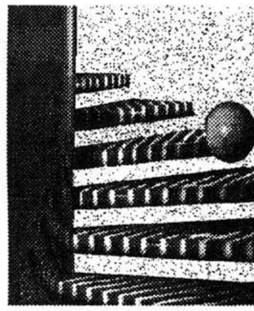
Produkt	Digi-Gen	Alladyne	VCG-Series	Mini-Gen	AG-5	Maxi-Gen	VES-One 2.0
Effekte	Fading von Computer- und Video-Signal 16 Wipe-Effekte	Fading 6 Wipe-Effekte RGB-Signalprozessor Hintergrund-Vordergrund	Mix, Video, Grafik Super Impose Inverse Impose	k.A.	Mix, Video, Grafik	Mix, Video, Grafik, Umkehr	Fading, Wipes, Invers
Andere Farben außer Farbe 0 ersetzbar?	ja	ja (bel. Farbe)	nein	nein	k.A.	ja	k.A.
S-VHS-tauglich	ja	ja	ja	k.A.	k.A.	nein	ja
Integrierter Taktgenerator	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja
Für welche Amiga lieferbar?	A500, A1000, A2000	A500, A1000, A2000	A500, A1000, A2000, A3000	A500, A1000, A2000, A3000	A500, A1000, A2000, A3000	A500, A1000, A2000, A3000	A500, A1000, A2000
Besonderheiten	Color-Prozessor Signalkonverter autom. RGB-Splitter Testbildgenerator	RGB-Splitter über 22 Tipptasten gesteuert	19-Zoll-Gehäuse Betrieb am Studiomischer	Betrieb am Studiomischer	Betrieb am Studiomischer	Betrieb am Studiomischer Softwaresteuerung	Digi-View 4.0 eingebaut RGB-Splitter Videoprozessor
Preis in Mark (inkl.)	998	1798	2998	398	875	2798	2698
Hersteller/Anbieter	Hagenau Computer Alter Uentroper Weg 181 4700 Hamm 1 Tel. 0 23 81/88 00 77 PBC Peter Biet Dietershausener Str. 28 6409 Dipperz Tel. 0 66 57/86 06	Lamm Computersysteme Schönbornring 14 6078 Neu-Isenburg 2 Tel. 0 61 02/5 25 35	Lamm Computersysteme Schönbornring 14 6078 Neu-Isenburg 2 Tel. 0 61 02/5 25 35	Merkens EDV Fuchstanzstr. 6a 6231 Schwalbach Tel. 0 61 96/30 26	Merkens EDV Fuchstanzstr. 6a 6231 Schwalbach Tel. 0 61 96/30 26	Merkens EDV Fuchstanzstr. 6a 6231 Schwalbach Tel. 0 61 96/30 26	Videocomp Berner Str. 17 6000 Frankfurt 56 Tel. 0 69/5 07 69 69

RGB-SPLITTER

Produkt	Y-C-Splitter	RGB-S/F/SF	RGB-3	Video-Splitt I	Video-Split II	Digi-Splitt-Junior	Split-it!
RGB-Umschaltung per Software	ja	ja (F / SF), nein (S)	ja	ja	ja	ja	ja
Regler für Helligkeit, Kontrast, Farbsättigung	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja
Zusätzlicher Monitorausgang	ja	k.A.	nein	ja	ja	ja	ja
S-VHS-tauglich	ja	k.A.	k.A.	ja	nein	ja	ja
Preis in Mark (inkl.)	498	550 bis 650	398	348	498	448	298
Hersteller/Anbieter	Electronic-Design Detmoldstr. 2 8000 München 45 Tel. 0 89/3 51 50 18	Merkens EDV Fuchstanzstr. 6a 6231 Schwalbach Tel. 0 61 96/30 26	Creative Video Am Schwegelweiher 2 8551 Hemhofen	Optivision Heckenerstr. 16 5469 Windhagen Tel. 0 26 45/44 24	Optivision Heckenerstr. 16 5469 Windhagen Tel. 0 26 45/44 24	PBC Peter Biet Dietershausener Str. 28 6409 Dipperz Tel. 0 66 57/86 06 Hagenau Computer Alter Uentroper Weg 181 4700 Hamm 1 Tel. 0 23 81/88 00 77	Lamm Computersysteme Schönbornring 14 6078 Neu-Isenburg 2 Tel. 0 61 02/5 25 35

Marktübersicht VIDEO

Desktop Video — eines der interessantesten Einsatzgebiete für den Amiga. Welches Zubehör Sie benötigen, können Sie unserem Grundlagenartikel auf Seite 62 entnehmen. Doch welches Equipment soll man sich kaufen? Mit unserer Marktübersicht Desktop Video wollen wir Ihnen die Kaufentscheidung erleichtern.



VD-4	VD 2001	Videomaster	AL-Digitizer	Eurotizer
4096	16,8 Millionen	4096 (16,8 Millionen opt.)	16,8 Millionen	16,8 Millionen
704 x 552	704 x 552	704 x 552	1024 x 512	704 x 552
1/50 s	1/50 s	1/50 s	1/40 s	30 s
ja	ja	ja	ja	nein
ja	ja	ja	nein	nein
parallel	Steckplatz (A2000)	parallel, Steckplatz (A2000)	Expansion-Port Steckplatz (A2000) A500, A1000, A2000	parallel/Joystick
A500, A1000, A2000, A3000	A2000	A500, A1000, A2000	A500, A1000, A2000	A500, A1000, A2000
int. RGB-Splitter	als Grafikkarte nutzbar erweiterbar Masken int. RGB-Splitter	als Framebuffer nutzbar	PC-Interface Animation modular aufgebaut	int. RGB-Splitter
1297	3000	998, 398 (Slowscan-Variante)	1300 bis 3400 (je nach Ausstattung)	498
Merkens EDV Fuchstanzstr. 6a 6231 Schwalbach Tel. 0 61 96/30 26	Merkens EDV Fuchstanzstr. 6a 6231 Schwalbach Tel. 0 61 96/30 26	PBC Peter Biet Dietershausener Str. 28 6409 Dipperz Tel. 0 66 57/86 06	Alcomp Glescher Weg 22 5012 Bedburg Tel. 0 22 72/20 93	Print Technik Nikolaistr. 2 8000 München 40 Tel. 0 89/36 81 97

VES-Two	G100-Component	VBS	AL-Genlock	PAL-Genlock	Y-C-Genlock	Euro-Genlock
Fading, Wipes, Invers	nur externe	Fading weitere opt.	Wipe	Fading, Invers	Fading, Invers	Fading
k.A.	k.A.	ja, bel. Farbe (opt.)	ja	ja	ja	ja
ja	ja	ja (opt.)	nein	nein	ja	ja
ja	ja	ja	ja	k.A.	ja	ja
A500, A1000, A2000	A500, A1000, A2000	A500, A1000, A2000	A500, A1000, A2000	A500, A1000, A2000, A3000	A500, A1000, A2000	A500, A2000
RGB-Splitter Videoprozessor	Betrieb nur am Studiomischer Betacam SP MII-tauglich	Modulares System 21 Steckplätze Softwaresteuerung (opt.)	int. Tonmischpult	int. RGB-Splitter int. PAL-Modulator int. Kopierschutz- Decoder	int. RGB-Splitter int. PAL-Modulator int. Kopierschutz- Decoder	Softwaresteuerung
1998	5149	5698	798	598	1150	1198
Videocomp Berner Str. 17 6000 Frankfurt 56 Tel. 0 69/5 07 69 69	Videocomp Berner Str. 17 6000 Frankfurt 56 Tel. 0 69/5 07 69 69	Videocomp Berner Str. 17 6000 Frankfurt 56 Tel. 0 69/5 07 69 69	Alcomp Glescher Weg 22 5012 Bedburg Tel. 0 22 72/20 39	Electronic Design Detmoldstr. 2 8000 München 45 Tel. 0 89/3 51 50 18	Electronic Design Detmoldstr. 2 8000 München 45 Tel. 0 89/3 51 50 18	Print Technik Nikolaistr. 2 8000 München 40 Tel. 0 89/36 81 97

RGB-Filter
ja
ja
nein
k.A.
178
Print Technik Nikolaistr. 2 8000 München 40 Tel. 0 89/36 81 97



Video-Software:

Veni, vidi, Video!

Daß der Amiga für die Arbeit im Videobereich prädestiniert ist, scheint keine neue Erkenntnis zu sein. Doch die Software, die auf den bereits zahlreich verbreiteten Maschinen in Videostudios läuft, ist keineswegs immer dieselbe. Mit dieser Kaufberatung möchten wir Ihnen einen Überblick der gängigen Programme geben.

von Ottmar Röhrig

Videoproduktion ist ein faszinierender Bereich. Angefangen mit der Betitelung eigener Urlaubsfilme, über die Erzeugung perfekter Ray-Tracing-Animationen bis hin zur Modifikation des Videobildes selbst durch bestimmte Effektprogramme. Dabei ist es nicht einmal notwendig, daß Sie hierzu extrem teure und professionelle Studioausstattung in das heimische Wohnzimmer transportieren müssen. Ein Computer, ein Videorecorder, ein Genlock und für spezielle Anwendungen Videokamera und Digitizer sind schon fast alles, was für die Videoproduktion benötigt wird. »Fast« deshalb, weil das wichtigste Element in dieser Aufzählung fehlt: die notwendige Software.

Programme aus allen Bereichen bieten auf dem Amiga für jeden Geschmack etwas. Dabei gibt es bei der Video-Software nur wenige Programme, die als direkte Konkurrenten gegeneinander auftreten. Vielmehr weist jede Software nicht nur spezielle Funktionen auf, sondern verfolgt meist sogar ein vollkommen eigenes Konzept. Dieses wird hauptsächlich von der Aufgabe bestimmt, die das Programm zu lösen vermögen soll, doch nur zu oft taucht hier eine unnötige Verwirrung auf - vor allem, wenn Sie mit mehreren Software-Stückchen abwechselnd arbeiten müssen.

Die folgende Übersicht vermittelt Ihnen nicht nur einen Eindruck der Oberfläche des Programms, sondern bietet auch eine kurze Zusammenfassung der Fähigkeiten bzw. anderer bemerkenswerter Tatsachen. Eine Tabelle weist, getrennt für jedes Programm, die wichtigsten Kenndaten aus. Sie sollten den Inhalt dieser Tabelle jedoch nicht überbewerten, kommt doch gerade hier die Tatsache zum Tragen, daß viele Video-Programme nach völlig unterschiedlichen Konzepten arbeiten und nicht immer direkt miteinander vergleichbar sind.

Videopage

»Videopage« ist ein reines Betitelungsprogramm. Es ist insbesondere - aber nicht ausschließlich - im Zusammenhang mit einem Genlock sinnvoll, welches erstellte Titel und Texte mit einem Video kombinieren kann. Dabei wartet das Programm keineswegs mit Extravaganzen auf. Vielmehr ist es recht einfach zu bedienen, beherrscht die notwendigsten Fähigkeiten und ist übersichtlich aufgebaut. Je nach Speicherplatz können Sie auf insgesamt bis zu 999 Seiten Titel unterbringen. Dazu wird eine von acht Schriften verwendet, die zu Anfang der Videpage-Sitzung von speziellen Zeichensatzdisketten eingeladen werden müssen. Eine Installation dieser Schriften auf Festplatte ist, im Gegensatz zu der des Programms, nicht möglich.

Sind alle Schriften im Speicher, können sie auf den Seiten plaziert werden. Dazu stehen zwei Modi des Programms zur Verfügung, die einerseits die Editierung der Texte ermöglichen, andererseits die Ablaufsteuerung zwischen den einzelnen Seiten übernehmen. Der Editor ist schnell, beherrscht das pixelweise Verschieben der Texte und des gesamten Bildschirms, kann Buchstaben links- oder rechtsbündig bzw. zentriert darstellen. Diese Positionierung ändert sich jedoch mit jedem eingegebenen Buchstaben und muß am Ende der Zeile durch Aufruf einer Funktion erneut forciert werden.

In der Ablaufsteuerung wählen Sie dann innerhalb eines Menüs aus, wie lange einzelne Seiten sichtbar bleiben sollen und mit welchem Effekt die Überblendung zur nächsten Seite stattfindet. Insgesamt stehen 17 Effekte zur Verfügung, die sich in der Effektdauer grundsätzlich frei verändern lassen. Zu den Effekten gehören fast nur Standardversionen wie das Hereinrollen, Freigeben, Entblättern, blitzartiges oder mosaikartiges Darstellen der Seiten. Ein spezieller Effekt erlaubt die Kombination mehrerer Seiten zu einem Rolltitel, wie Sie ihn sicherlich schon oft im Fernsehen betrachtet haben.

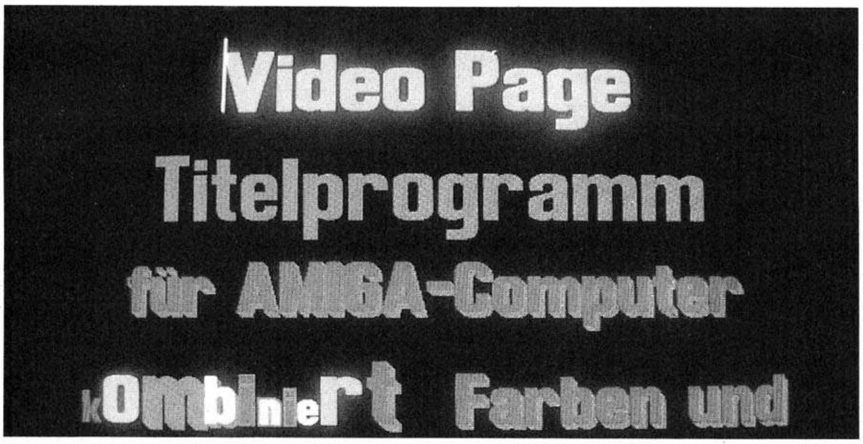


Bild 1. Der Effekte-Requester ist nicht ins Deutsche übersetzt

Kenndaten zu Videopage

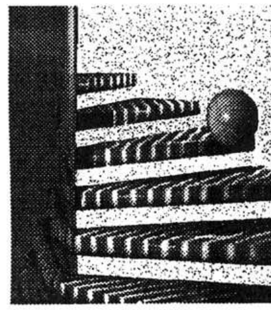
Hersteller:	Microshuki
Vertreiber:	HS&Y
Preis in Deutschland:	198 Mark
Kopierschutz:	nein
Lieferumfang:	eine Programmdiskette eine Zeichensatzdiskette
Handbuch:	ca. 30 Seiten, deutsch
Oberfläche:	deutsch
Minimalsystemkonfiguration:	ein Laufwerk, 1 MByte Speicher
empfohlene Systemkonfiguration:	zwei Laufwerke oder Festplatte 1 MByte CHIP-RAM, 1 MByte FAST-RAM
Overscan-Modus:	nein
unterstützt Amiga-Zeichensätze:	nein
Bewegung von Objekten möglich:	nein
Anzahl unabhängiger Bildschirme:	bis zu 999
Zeichenfunktionen:	nein

Spätestens bei einem Rolltitel fällt jedoch ein großes Manko des Programms auf: Es beherrscht den Overscan-Modus nicht. Der schwarze »Trauerrand« um eine Grafik bleibt also immer zu sehen. Außerdem können die Seiten lediglich acht verschiedene Farben aufweisen, obwohl die Hardware des Amiga 16 Farben verwalten könnte. Daß dies sogar in der Programmversion für Rechner mit 1 MByte Chip-RAM nicht geändert wurde, ist unverständlich.

Bei »Videopage« ist sowohl das Programm, als auch die ca. 30seitige Anleitung in deutsch. Es bietet die notwendigsten Funktionen, ist fast komplett über die Tastatur zu bedienen und ermöglicht es Ihnen auch als Einsteiger schnell Ergebnisse zu erzielen. Dies muß jedoch mit einem eingeschränkten Funktionsumfang erkauft werden, der zudem von der Oberfläche her einige Ungereimtheiten und unnötige Beschränkungen aufweist. Alles in allem kann »Videopage« jedoch empfohlen werden. Zum Anschaffungspreis sollten Sie jedoch die Kosten für zusätzliche Zeichensatzdisketten mit einkalkulieren, da diese leider nicht kompatibel zu den Systemzeichensätzen des Amiga sind.

TV * Text Professional

»TV * Text Professional« geht einen anderen Weg als »Videopage«. Es weist z.B. nur eine Seite auf, beherrscht keine Überblendeffekte und kann Seiten nur als IFF-Grafiken abspeichern. Trotzdem hat es eine starke Berechtigung bei allen Projekten, in denen die hier erstellten Grafiken weiterbearbeitet werden sollen.



Das Programm erlaubt das Einladen von IFF-Grafiken als Hintergrund und unterstützt alle Grafikmodi – bis auf HAM und EHB – jeweils auch im Overscan. Interessant ist eine Vorgehensweise, in der Sie lediglich einen kleinen Bildausschnitt einladen und diesen in der Art eines Tapetenmusters von »TV * Text« vervielfältigen lassen. So läßt sich in Verbindung mit einem »Bewegungsprogramm« auch ohne Genlock ein Vor- oder Abspann kreieren, der keineswegs Unprofessionalität oder Langeweile aufkommen läßt.

Die mitgelieferten Schriften sind Systemzeichensätze, die jedoch den speziellen Bedürfnissen bei der Videobetitelung genügen. Durch dieses Verfahren ist gewährleistet, daß Sie auf eine fast unbegrenzte Menge verschiedenster Schriftschnitte zurückgreifen können.

»TV * Text« stanzt Texte jedoch nicht nur im Format der jeweiligen Schrift auf den Bildschirm bzw. in die Hintergrundgrafik. Vielmehr können dem Text Attribute zugewiesen werden, wie Sie das in Bild 2 sehen. Schatteneffekte, Unterstreichungen, Kursivschrift und Umrandungen sind dabei die einfacheren Attribute. Komplexer und interessanter wird es beim »Rendern« eines Textes. Dabei können Sie beispielsweise Farbverläufe über eine Textzeile oder den Hintergrund generieren lassen. Die dazu notwendige Lichtquelle kann in zwei Dimensionen frei positioniert werden. Ist das Attribut eines Textes eingestellt, wird es unter einem eigenen Namen abgelegt und gespeichert. Damit steht es für weitere Bildschirme zur Verfügung.

Beliebige Bildschirmausschnitte können – entweder unter Berücksichtigung oder expliziter Umgehung des Hintergrundes – ausgeschnitten und verzerrt oder verdreht werden. So können Sie mit diesem Programm auch horizontale oder schräg über den Bildschirm verlau-

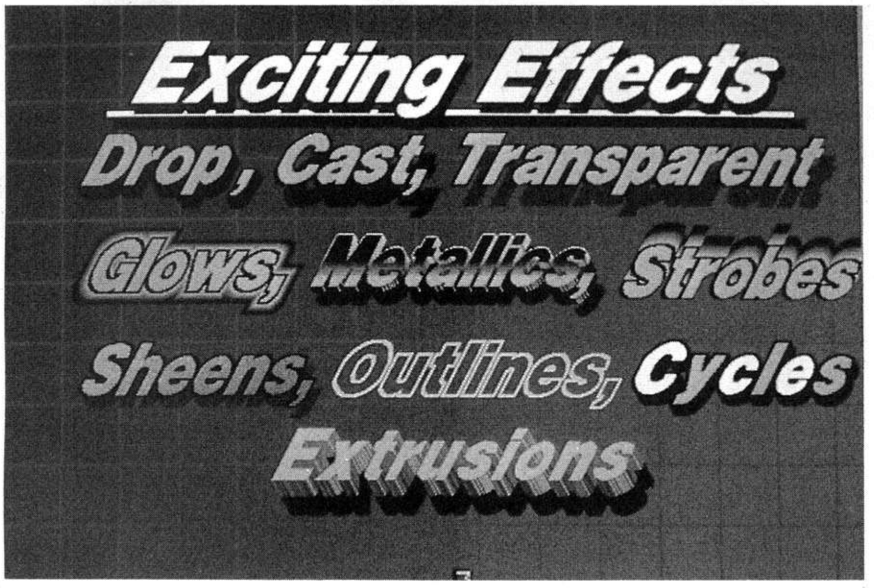


Bild 2. Mit den Attributen von »TV * Text« läßt sich Text beeinflussen

Kenndaten zu TV * Text Professional

Hersteller:	Zuma Group
Vertreiber:	Fachhändler
Preis in Deutschland:	ca. 300 Mark
Kopierschutz:	nein
Lieferumfang:	eine Diskette
Handbuch:	englisch
Oberfläche:	englisch
Minimalsystemkonfiguration:	1 MByte, ein Laufwerk
empfohlene Systemkonfiguration:	zwei Laufwerke oder Festplatte
	1 MByte CHIP-RAM
Overscan-Modus:	ja
unterstützt Amiga-Zeichensätze:	ja
Bewegung von Objekten möglich:	nein
Anzahl unabhängiger Bildschirme:	1
Zeichenfunktionen:	ja

fende Texte erstellen. In letzterem Fall bemerkt man jedoch die Verbesserungswürdigkeit der Antialias-Algorithmen, die die störenden Treppchen bei schrägen Linien nicht ganz verbergen können.

Ist der Text gerendert, was in einem eigenen Arbeitsschritt erfolgt, kann er plaziert werden. Dabei ist eine Plazierung vollkommen unabhängig von der definierten Textgröße, was notwendig ist, da fast unbegrenzt viele verschiedene Zeichensätze auf einer Seite verwendet werden können. Um trotzdem eine gewisse Ordnung in den gesamten Aufbau zu bringen, kann ein (unsichtbares) Positionierungsgitter über den ganzen Bildschirm gelegt werden. Nützlich ist auch die Funktion, die das Einfügen einfacher geometrischer Figuren direkt am Bildschirm erlaubt. Diese Figuren können automatisch mit denselben Attributen versehen werden, die der Text aufweist - einem durchgängigen Design der Arbeit steht also nichts im Wege.

»TV * Text Professional« kann empfohlen werden. Sie sollten sich nur über den Anwendungsbereich des Programms im klaren sein, bevor Sie sich zum Kauf entscheiden. »TV * Text« ist kein Videotitler. Vielmehr ist es eine sehr leistungsfähige Software, die jedoch in den meisten Anwendungsbereichen nur zur Erstellung von Grafiken dienen kann, die dann durch andere Programme eine Weiterverarbeitung erfahren.

Videoeffects 3D

»Videoeffects 3D« ist ein Programm, mit dem Sie die Daten aus »TV * Text« weiterbearbeiten könnten. Eigentlich harmoniert es gerade damit perfekt, obwohl das von den Herstellern nicht vorgesehen oder gar ausgewiesen ist.

In »Videoeffects« laden Sie IFF-Grafiken mit bis zu acht Farben und können diese dann im dreidimensionalen Raum bewegen. Dabei wird eine vorbildliche Benutzeroberfläche verwendet, die dem Anfänger durch eingeblendete Hilfen stützend unter die Arme greift, den Profi jedoch nicht durch Zeitverzögerungen stört. Für eingefleischte Amiga-Benutzer ist also eine kleine Umgewöhnungszeit mit einzukalkulieren.

Nachdem ein Bild eingeladen wurde, bestimmen Sie den zu bewegenden Ausschnitt. Dies ist wichtig, da die Abspielgeschwindigkeit der Animation langsamer wird, um so größer das zu bewegende Objekt ist. Sie können auch mehrere Teilausschnitte definieren, die dann allesamt als Drahtgittermodelle im Bewegungseditor dargestellt werden.

In zeitlicher Abhängigkeit können Sie für jeden Ausschnitt bestimmen, unter welchen Drehungen er sich von wo nach wo bewegen soll. Dies erfolgt äußerst komfortabel mit direkter Sichtkontrolle am Bildschirm. Sogar ganze Bewegungen lassen sich im Vorschaumodus vorab betrachten. Dies geschieht, um die zur Berechnung notwendige Wartezeit nicht immens in die Höhe schnellen zu lassen, jedoch nur als Drahtgitteranimation.

Richtig »bewegt« wird die Szene auf dem Bildschirm, wenn Sie synchron oder zumindest zeitlich überlappend mehrere Ausschnitte bewegen. Die möglichen Effekte sind beeindruckend. Im Fernsehen werden Sie kaum Bewegungen von um allen drei Achsen herumwirbelnden Schriften sehen, die mit Videoeffects nicht möglich sein sollten.

Zwischen den einzelnen Phasen der Animation - verschiedenen Hintergrundgrafiken beispielsweise -

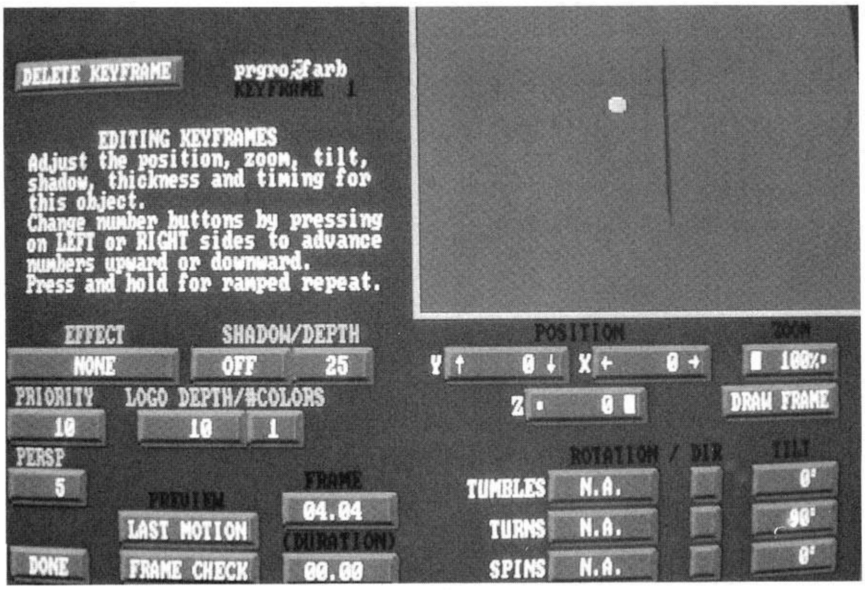


Bild 3. »Videoeffects« gibt sich mit durchdachter Oberfläche

Kenndaten zu Videoeffects 3D

Hersteller:	Innovision Technologies
Vertreiber:	Videocomp
Preis in Deutschland:	ca. 400 Mark
Kopierschutz:	nein
Lieferumfang:	eine Programmdiskette
	eine Demodiskette
Handbuch:	ca. 40 Seiten, englisch
Oberfläche:	englisch
Minimalsystemkonfiguration:	1 MByte, ein Disketten-Laufwerk
empfohlene Systemkonfiguration:	2 MByte, Festplatte
Overscan-Modus:	ja
unterstützt Amiga-Zeichensätze:	nein
Bewegung von Objekten möglich:	ja
Anzahl unabhängiger Bildschirme:	je nach Speicher
Zeichenfunktionen:	nein

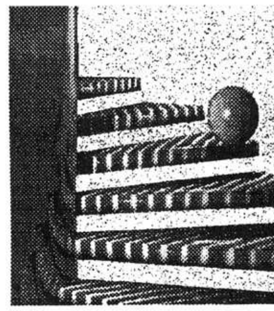
können effektvolle Umblendungen erfolgen, die nicht allzu zahlreich, dafür aber perfekt realisiert wurden.

Sind alle Abläufe erstellt, können Sie sich nach kurzer Berechnungszeit eine komplette Vorschau der Animation als Drahtgittermodell anschauen. Dann wird der eigentliche Berechnungsvorgang gestartet, der pro Bild durchschnittlich 1 bis 2 Minuten in Anspruch nimmt. Angesichts 25 notwendiger Bilder für 1 Sekunde Animation ist dieser Schritt am besten abends vorzunehmen, damit der Computer die ganze Nacht über rechnen kann.

Die fertige Animation liegt dann auf Diskette oder Festplatte vor und kann mit einem separaten Abspielprogramm dargestellt werden. Die Qualität überzeugt, da alle Bewegungen äußerst ruckfrei ablaufen und durch den Overscan-Modus professionellen Charakter vermitteln.

Das Handbuch ist ebenso übersichtlich und wichtig, führt es doch in die Fakten ein, die nicht in den Hilfstexten auf dem Bildschirm vermerkt sind. Verschiedene Beispielsitzungen zeigen Schritt für Schritt die Realisation komplizierter Bewegungen und vermitteln ausreichende Informationen für den Umgang mit dem Programm. Schade ist es auch, daß weder Programm noch Handbuch in Deutsch verfaßt sind.

Provideo Plus



Ebenso aus dem professionellen Bereich wie »Videoeffects 3D« stammt »Provideo Plus«. Auch hier werden die üblichen Konventionen der Oberfläche eines Amiga-Programms umgangen – leider nicht mit solch positiven Nebenwirkungen wie bei »Videoeffects«.

Die gesamte Bedienung dieses reinrassigen Videobetitelungsprogramms erfolgt über die Tastatur. Über die zehn Funktionstasten werden Modi umgeschaltet, Aktionen ausgelöst und Funktionen angesprochen. Die Veränderungen verschiedener Parameter erfolgt meist über die Plus- und Minustaste, was jedoch nicht konsequent eingehalten wurde und somit Verwirrung schafft. Trotzdem kann nicht geleugnet werden, daß man nach längerer Arbeit sicherlich sehr zügig und schnell mit dem Programm arbeiten kann.

Für Amiga-Programme eigentlich unverzeihbar ist die Tatsache, daß die deutsche Tastaturbelegung nur unzureichend unterstützt wird und das Programm nicht multitaskingfähig ist. Auch die Abkopplung der Maus wird empfohlen, kann sie doch durch ungewollte Bewegungen das empfindliche Timing des Programmes negativ beeinträchtigen. Fast unnötig zu erwähnen, daß zum Beenden des Programms ein RESET ausgelöst werden muß. Hier hätte etwas mehr systemkonforme Programmierung gut getan.

»Provideo« arbeitet bei der Erstellung ähnlich wie »Videopage« auf mehreren Seiten. Ganz deutlich ist jedoch die Möglichkeit der feineren Kontrolle über die Seiten, da das Programm im Editor zeilenorientiert arbeitet. Das heißt z.B., daß Sie für jede Zeile eine getrennte Vorder- und Hintergrundfarbe einstellen können. Diese ist sogar noch unterteilt in obere und untere Hälfte der Zeile veränderbar. Doch hat die stärkere Zeilenorientierung auch Nachteile: Die Po-

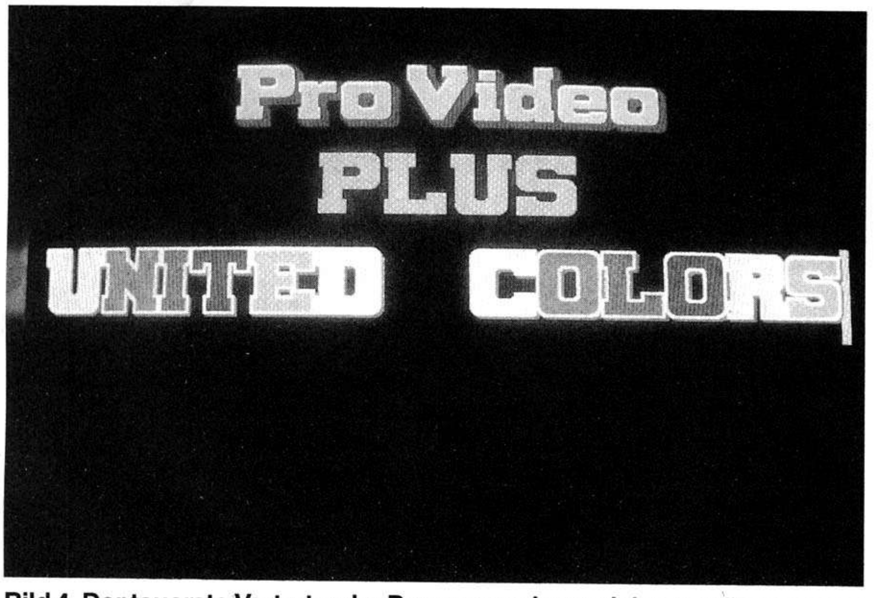


Bild 4. Der teuerste Vertreter der Programme kann nicht ganz überzeugen

Kenndaten zu Provideo Plus

Hersteller:	JDK Images
Vertreiber:	CSS
Preis in Deutschland:	650 Mark
Kopierschutz:	ja, über Eingabe der Seriennummer zum Programmstart
Lieferumfang:	eine Programmdiskette eine Zeichensatzdiskette
Handbuch:	englisch - deutsch in Vorbereitung
Oberfläche:	englisch
Minimalsystemkonfiguration:	1 MByte, ein Laufwerk
empfohlene Systemkonfiguration:	2,5 MByte, zwei Laufwerke
Overscan-Modus:	ja
unterstützt Amiga-Zeichensätze:	nein
Bewegung von Objekten möglich:	bedingt, über Überblendeffekte
Anzahl unabhängiger Bildschirme:	je nach Speicher bis zu 2600
Zeichenfunktionen:	nein

sitionierung von Texten ist nur in Zeilenabständen möglich und lediglich mit Aufwand pixelweise zu manipulieren. Prinzipiell müssen Sie schon vor Beginn der Texteingabe die Texthöhe einer jeden Zeile eingeben.

Als Texte finden spezielle »Provideo«-Zeichensätze Verwendung. Nicht nur durch die Proportionalschrift und das auf Wunsch automatisch durchgeführte Kerning können die Schnitte durch Professionalität überzeugen. Es hapert jedoch leider mit zusätzlichen Schriftsatzdisketten, sie sind auf eine kleine (aber feine) Schriftauswahl beschränkt. Die Attribute ermöglichen es, einem Zeichen durch Kombination 13 verschiedene Erscheinungsformen zu verleihen. Schatten können beispielsweise mit Richtung und Versatz frei definiert werden. Auch eine nachträgliche Veränderung von den eingestellten Attributen ist möglich.

Mit 1 MByte Speicher lassen sich bis zu 100 Seiten Vorspanntest anlegen. Verwenden Sie jedoch Grafiken mit 16 Farben, die als Hintergrund eingeblendet werden, geht die Anzahl der möglichen Seiten rapide nach unten. Das liegt hauptsächlich daran, daß »Provideo« sämtliche Text-, Zeichensatz- und Grafikdaten aller Seiten immer komplett im Speicher haben muß, da die mehr als 90 Überblendeffekte ansonsten nicht weich verlaufen würden.

Bei den Überblendeffekten gibt es seiten- und zeilenorientierte Effekte. Es ist also mit minimalem Aufwand möglich, daß Sie von einer zur nächsten Seite in der Überblendung lediglich eine Zeile ändern. Dazu muß die zweite Seite nicht einmal - wie das beispielsweise bei »Videopage« der Fall ist - ein Duplikat der ersten mit einer veränderten Zeile sein, was viel Speicherplatz spart.

»Provideo« ist die Software, bei der am deutlichsten wird, daß sie sich an teuren »Character-Generators« orientiert, wie sie in Video- und Fernsehstudios auch heute noch an der Tagesordnung sind. Unter diesem Gesichtspunkt sind die Mankos des Programms vielleicht zu verstehen, nicht jedoch zu entschuldigen. Vor allem die deutsche Anpassung müßte besser implementiert werden.

Animation:Effects

Auch »Animation:Effects« ist ein Programm, das Bilder aus anderen Programmen wie »TV*Text« oder »DPaint III« weiterverarbeitet. »Effects« besteht aus vier einzelnen Programmen, die jeweils Teilbereiche seines gesamten Leistungsumfanges abdecken. So können Sie mit »Wipe« ein IFF-Bild einladen, das dann auf Tastendruck aus der Richtung einer von vier Seiten »ausgewischt« wird oder von der Mitte her verschwindet. An der Tatsache, daß kein »Hereinwischen« möglich ist, sehen Sie schon das Hauptanwendungsgebiet dieses Programmpakets. Ohne ein Genlock, das den notwendigen Hintergrund auf dem Bildschirm darstellt, sind nämlich nur sehr beschränkte Effekte möglich.

Ähnlich verhält es sich auch mit »Scroll«, dem zweiten Programmteil. Wie bei »Wipe« auch, kann hier eine Grafik eingeladen werden, die auf Tastendruck vom Bildschirm gerollt wird. Dadurch wird - in Verbindung mit einem Genlock - das hinter der Grafik laufende Videosignal sichtbar gemacht. Ein Hereinrollen eines Bildschirms ist - wie gehabt - mit »Effects« nicht möglich.

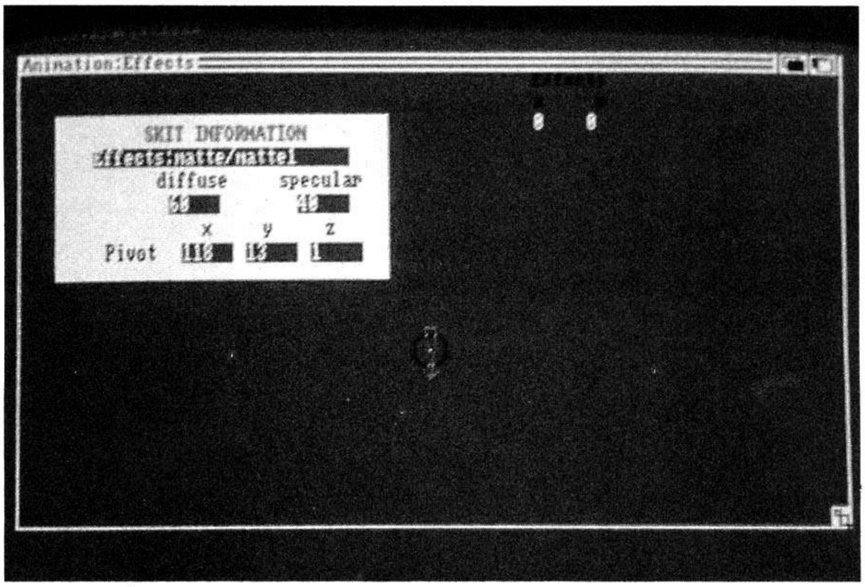


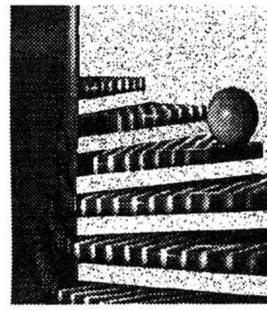
Bild 5. Der spartanische Bewegungseditor von »Effects«

Kenndaten zu Animation: Effects

Hersteller:	Hash Enterprises
Vertreiber:	Amiga Oberland
Preis in Deutschland:	ca. 200 Mark
Kopierschutz:	nein
Lieferumfang:	eine Programmdiskette
Handbuch:	englisch, 32 Seiten
Oberfläche:	englisch
Minimalsystemkonfiguration:	1 MByte, ein Laufwerk
empfohlene Systemkonfiguration:	2 MBte, zwei Laufwerke oder Festplatte
Overscan-Modus:	ja
unterstützt Amiga-Zeichensätze:	nein
Bewegung von Objekten möglich:	ja, von einem
Anzahl unabhängiger Bildschirme:	1
Zeichenfunktionen:	nein

Der dritte und komplexeste Programmteil nennt sich »Flip« und weist, im Gegensatz zu »Wipe« und »Slide« auch Pull-Down-Menüs auf. Sie sind nicht unbedingt darauf angewiesen, sich alle Tastenkombinationen zu merken. Im Grunde genommen sind mit »Flip« ähnliche Effekte möglich wie mit »Videoeffects 3D«. Zuerst laden Sie eine Grafik, woraufhin ein Rechteck mit dem zu bewegenden Bildausschnitt markiert wird. Wieder im Bewegungseditor können nun beliebig viele Keyframes oder Schlüsselszenen definiert werden, deren Zwischenschritte vom Computer berechnet werden.

Bewegungen auf allen drei Achsen sind dabei ebenso möglich wie Drehungen um dieselben. Dabei steht jedoch keine direkte visuelle Kontrolle zur Verfügung, was den Umgang mit dem Programm einem Neuling recht schwer machen kann. Vielmehr wird die Position des Objekts in den einzelnen Schlüsselszenen durch einen Kreis auf dem Bildschirm dargestellt, dessen angesetzter Pfeil die Drehung um die y-Achse angibt. Drehungen um die anderen Achsen können lediglich in einem Requester eingestellt und anhand von Zahlen verifiziert werden. Auch die Einstellung von Größenveränderungen des Objektes werden über Prozentangaben getätigt.



Bei der Erstellung der Animation kann »Flip« auch Licht berücksichtigen, das die Grafik je nach Position im Raum ausleuchtet. Eine freie Wahl der Position einer Lichtquelle ist jedoch nicht möglich – für die Einstellungen sind in einem Requester zwei Zahlen zuständig, die die prozentuale Helligkeit des diffusen und des direkten Lichtes angeben. So kann entschieden werden, ob das Objekt Glanzpunkte aufweist oder wie stark die Schatten ausgeprägt sind.

Die Berechnung einer Animation ist von der Dauer her vergleichbar mit der von »Videoeffects 3D«, bei »Effects« haben Sie jedoch den Vorteil, zwischen drei verschiedenen Formaten zu wählen, in denen die Animation abgelegt ist. Auch Einzelbilder können gespeichert werden, was eine problemlose Nachbearbeitung der Grafiken mit einem beliebigen Malprogramm sichert. Besonders im Falle von HAM-Animationen ist dieses oft notwendig.

Die fertige Animation wird mit »Display« abgespielt. Dieses Anzeigeprogramm kann sowohl Grafiken im Hash-eigenen als auch im IFF-ANIM-OPT5-Format mit bis zu 50 Bildern pro Sekunde abspielen. Die Geschwindigkeit hängt jedoch stark von der Taktrate des Prozessors (hier helfen Turboboards) und von der Anzahl der Veränderungen von einem zum nächsten Bild ab. Auch hier gilt die Maxime, daß Animationen um so flüssiger ablaufen, um so kleiner die zu bewegenden Objekte sind.

»Effects« kann jedoch – und das soll hier ganz deutlich erwähnt werden – nur ein Objekt pro Animation bewegen. Die Neudefinition des zu bewegenden Ausschnittes ist nicht möglich, was eine starke Einschränkung bedeutet.

Alles in allem ist »Effects« brauchbar, jedoch für den ambitionierteren Anwender nicht zu empfehlen – der ist mit Videoeffects 3D besser bedient, wenn dafür auch etwas tiefer in die Tasche gegriffen werden muß.

ag

Künstliche Welten im Computer zu erstellen und realistisch darzustellen, war vor einigen Jahren noch Großcomputern vorbehalten. Mit der Hardware des Amiga und ausgeklügelter Software hat sich dies jedoch geändert.

Ray-Trace-Software

Tiefe

Strahlen

Strahlen

von Ottmar Röhrig

Ray-Tracing – dieses Schlagwort kreist seit einigen Jahren auch in der Szene der Amiga-Benutzer. Diese Methode, durch die mathematische Simulation von Lichtstrahlen das tatsächliche (reale) Aussehen fast beliebiger Objekte nur aufgrund von Form- und Oberflächenattributen zu berechnen, ist erst mit den Prozessoren der MC68xxx-Reihe von Motorola auch dem Hobby-Anwender zugänglich gemacht worden.

Notwendig dafür ist eine gute Software. Auf dem Amiga gibt es derzeit mehr als ein Dutzend Ray-Tracing- oder Pseudo-Ray-Tracing-Programme, von denen wir Ihnen hier die wichtigsten zeigen. Allen gemeinsam ist die Unterteilung in zwei Abschnitte – den Objekteditor und die eigentlichen Berechnungsalgorithmen. Letztere sind nach außen hin und von der Bedienung her kaum zu unterscheiden. Ihre Leistungsfähigkeit zeigt sich jedoch an den Ergebnissen: den fertigen Bildern.

Bei den Editoren der Programme ergeben sich jedoch starke Unterschiede. So können Sie flächen- oder punktorientiert arbeiten oder eine dreiseitige Ansicht des Objektes gleichzeitig bzw. auf Tastendruck wechselnd darbieten. Prinzipiell haben Sie mit punktorientierten Editoren mehr Möglichkeiten und eine wesentlich feinere Kontrolle über das Aussehen des Objektes als mit den flächenorientierten Vertretern.

Ein weiteres Kriterium für die Leistungsfähigkeit ist die Anzahl der Oberflächenattribute. Können Texturen um ein Objekt gelegt werden? Wie viele unterschiedliche Materialien stehen zur Verfügung usw.

Jedes Programm hat seine spezifischen Stärken und Schwächen, die Sie gekonnt umschiffen oder durch die Arbeit mit mehreren Programmen kompensieren müssen.

Sculpt 4D

Mit dem Programm »Sculpt 4D« präsentiert sich der Klassiker dieses Software-Genres auf dem Amiga. Als erstes Ray-Tracing-Programm bereits 1987 erschienen, hat es sich über zahlreiche Versionen bis zum heutigen, mit Animationsfähigkeiten versehenem Programm gemausert.

»Sculpt 4D« besitzt einen der schnellsten und vor allem komfortabelsten Editoren, die verfügbar sind. Alle Programmteile sind im Hauptprogramm integriert. Zur Erstellung von Objekten können Sie einzelne Punkte setzen, die daraufhin mit Linien verbunden werden, die wiederum Flächen bilden. Wie fast alle Ray-Tracer basiert der Editor auf dreieckigen Flächen. Über spezielle Menüpunkte können Sie jedoch geometrische Objekte wie Quader, Röhren, Pyramiden und Kugeln per Mausklick kreieren lassen. Stufenlose Vergrößerungen und Verkleinerungen, Drehbewegungen bis zu einem Grad genau und fast unbegrenzte Zooms erlauben die Arbeit an komplexen

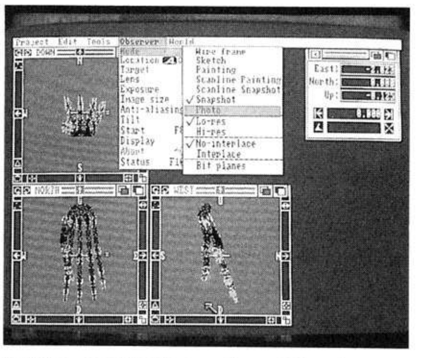


Bild 1. Im Editor sehen Sie eine Hand, das heruntergeklappte Menü zeigt die verschiedenen Darstellungs- und Berechnungsmodi an

Objekten mit einigen zigtausend Punkten. Vor allem dann werden Sie die Möglichkeit zu schätzen wissen, daß beliebige Objekte einfach von der Darstellung im Editor ausgeschlossen werden können, damit sie nicht unnötigerweise die Aufmerksamkeit des Benutzers ablenken. Auf einem Mausklick hin sind alle diese Objekte wieder sichtbar.

Der Editor stellt sich auf dem Bildschirm mit einer gleichzeitigen Dreiseitenansicht des Objektes dar und unterstützt in begrenztem Maße auch die maßstabsgetreue Eingabe von Koordinaten eines Punktes. So können reale Objekte 1:1 in den Computer übertragen werden, nachdem Sie sie vermessen haben.

Die Auswahl der Attribute, die einer Oberfläche zugewiesen werden können, ist jedoch gering. Zur Verfügung stehen matt, glänzend, leuchtend, spiegelnd, glasig, durchsichtig und metallisch. Neben frei wählba-

ren Farben, können Sie einer jeden Oberfläche nur eine dieser vorgefertigten Oberflächeneigenschaften zuweisen. Der größte Nachteil ist weiterhin, daß »Sculpt 4D« die Umhüllung eines Objektes mit Texturen nicht unterstützt.

Doch sind die Funktionen des Animationseditors beachtlich. Hierarchische Verbindungen von Objekten erleichtern die Eingabe auch von ineinanderverschachtelten Bewegungen stark. Neben der Möglichkeit, Bewegungspfade mit veränderbaren Geschwindigkeiten und vielem mehr eingeben zu können, kann sich der Neuling auch ersteinmal auf die Animation über Schlüsselszenen beschränken. Hierbei berechnet der Computer automatisch die zwischen zwei Szenarien notwendigen Zwischenschritte – und das genau so fein, wie Sie das zuvor angegeben haben. Neben Objekten lassen sich natürlich auch Lampen animieren und Kamerafahrten definieren.

Die eigentlichen Rendering-Routinen sind in fünf Abstufungen unterteilt, die von Stufe zu Stufe eine höhere Rechenzeit beanspruchen, aber auch der Realität immer näher kommende Bilder erzeugen. Animationen können u.a. auch im gängigen ANIM-OPT5-Format abgelegt werden und sind so mit bestimmten Malprogrammen einfach nachzubearbeiten. Grundsätzlich erfolgt die Angabe, wie viele Farben innerhalb eines Bildes verwendet werden sollen, über den Benutzer. Im realistischen Fotomodus wird auf Wunsch der HAM-Modus verwendet. Machen Sie jedoch von der Möglichkeit, errechnete Bilder direkt auf einen Einzelbildrecorder zu überspielen, Gebrauch, so dürfte es für Sie interessant sein, daß »Sculpt 4D« echte 24-Bit-Grafiken berechnen kann. Diese weisen 16,8 Millionen Farben auf und können vom Amiga nicht mehr dargestellt werden. Ein Hardware-Zusatz (Frame-Buffer) erlaubt die Betrachtung solcher Bilder.

Die Weiterentwicklung von »Sculpt 4D« ist vom Hersteller derzeit eingestellt worden. Der Support ist jedoch über den deutschen Distributor gewährleistet, der auch eine Übersetzung des Handbuchs vertreibt. Trotzdem ist und bleibt »Sculpt 4D« eines der besten Ray-Tracing-Programme auf dem Amiga.

Kenndaten Sculpt 4D

Hersteller:	Byte-by-Byte
Vertreiber:	Heinrichson, Schneider & Young
Preis in Deutschland:	998 Mark
Kopierschutz:	zufällig über Abfrage eines Wortes aus dem Handbuch
Lieferumfang:	eine Programmdiskette eine Beispieldiskette
Handbuch:	deutsch, 300 Seiten
Oberfläche:	englisch
Minimal-Systemkonfiguration:	1 MByte, ein Laufwerk
Empfohlene Systemkonfiguration:	3 MByte, Festplatte
Integrierter Editor:	ja
Dreiseitenansicht im Editor:	ja, punktorientiert
Autom. Erzeugung mathematischer Objekte:	nein
Texturen:	nein
020/030/881/882-Version:	ja
Animationsfähigkeit:	ja
Materialien:	sieben

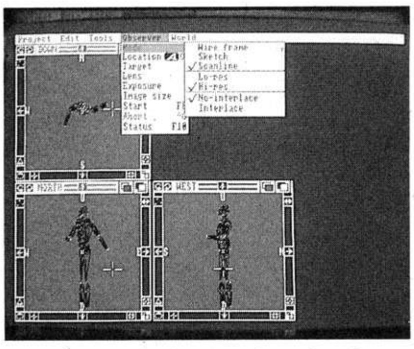
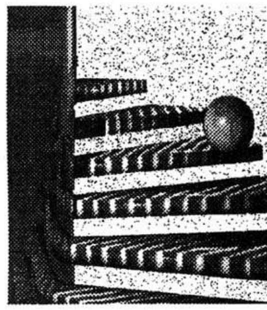


Bild 2. Deutlich zu sehen ist der Unterschied zwischen der kleinen und der großen Version des Programmes. Hier das gleiche Menü wie in Bild 1.

Sculpt 4D jr.



Dies ist die abgespeckte Version des im letzten Abschnitt erwähnten Programms. Sie ist wesentlich preisgünstiger, läßt jedoch zahlreiche Funktionen vermissen. So stehen beispielsweise keine echten Ray-Tracing-Algorithmen zur Bildberechnung zur Verfügung. Vielmehr sind die berechneten Bilder deutlich als Computer-Geburten zu identifizieren, da einzelne Flächen nur in einer Farbe dargestellt werden. Beim echten Ray-Tracing werden auch innerhalb einer einzigen Fläche Berechnungen angestellt, die als Ergebnis die notwendige Farbe eines Pixels angeben. Bilder von »Sculpt 4D jr.« wirken daher unrealistischer.

Aus dieser Tatsache ergibt sich, daß auch der HAM-Modus nicht mehr unterstützt wird. Berechnete Bilder weisen max. 32 Farben auf. Des weiteren fehlen Material-Attribute wie Glas oder Spiegel, da auch sie nur durch echtes Ray-Tracing zu realisieren sind.

Der Editor des Juniors ist ähnlich gut, wie der des »großen Bruders«. Viele vereinfachende Funktionen zur globalen Manipulation zusammengefaßter Punkte fehlen jedoch, was ein umständlicheres Arbeiten zur Folge hat. Bei der Animation ist die Möglichkeit, Bewegungspfade zu definieren, der Abmagerungskur zum Opfer gefallen. Animationen sind jetzt nur noch durch die Angabe von Schlüsselszenen möglich, deren Zwischenschritte vom Computer automatisch – und damit ohne Einfluß des Benutzers – errechnet werden.

Weitere Einschränkungen machen das Programm nicht gerade empfehlenswert. Die einzige Daseinsberechtigung hat es in dem Fall, wenn Sie für wenig Geld einmal in die Welt der berechneten Bilder hereinblicken möchten. Eine Warnung sei hier jedoch gleich vorweggenommen: Bei den meisten Anwendern bleibt es erfahrungsgemäß

Kenndaten Sculpt 4D jr.

Hersteller:	Byte-by-Byte
Vertreiber:	Heinrichson, Schneider & Young
Preis in Deutschland:	300 Mark
Kopierschutz:	zufällig über Abfrage eines Wortes aus dem Handbuch
Lieferumfang:	eine Programmdiskette
Handbuch:	englisch, ca. 200 Seiten
Oberfläche:	englisch
Minimal-Systemkonfiguration:	512 KByte, ein Laufwerk
Empfohlene Systemkonfiguration:	1 MByte, zwei Laufwerke oder Festplatte
Integrierter Editor:	ja, punktorientiert
Dreiseitenansicht im Editor:	ja
Autom. Erzeugung mathematischer Objekte:	nein
Texturen:	nein
020/030/881/882-Version:	ja
Animationsfähigkeit:	nur über Schlüsselszenen
Materialien:	eines

Kenndaten Turbo Silver 3.0

Hersteller:	Impulse
Vertreiber:	Intelligent Memory
Preis in Deutschland:	300 Mark
Kopierschutz:	nein
Lieferumfang:	eine Programmdiskette
Handbuch:	ca. 200 Seiten, deutsch
Oberfläche:	englisch
Minimal-Systemkonfiguration:	1 MByte, ein Laufwerk
Empfohlene Systemkonfiguration:	3 MByte, Festplatte
Integrierter Editor:	ja, punktorientiert
Dreiseitenansicht im Editor:	nein
Autom. Erzeugung mathematischer Objekte:	nein
Texturen:	ja
020/030/881/882-Version:	ja
Animationsfähigkeit:	ja
Materialien:	frei definierbar

nicht bei diesem Einblick, sie wollen mehr machen und müssen dann doch die »große« Version des Programms käuflich erwerben - eine Update-Regelung gibt es hierzu jedoch nicht.

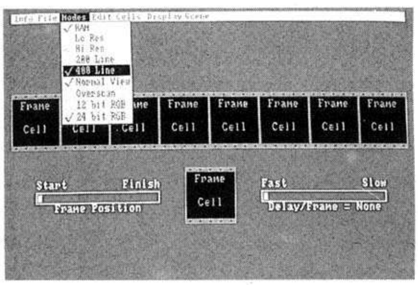


Bild 3. Die Oberfläche von Turbo Silver zeigt die Anzahl der zu berechnenden Einzelbilder an und gibt eine Übersicht über die Animation

Turbo Silver 3.0

»Turbo Silver« war und ist seit langer Zeit der direkte Konkurrent von »Sculpt 4D«. In wesentlich niedrigerer Preiskategorie angesiedelt, können Sie mit diesem Programm ebenfalls Erstaunliches leisten. Der gesamte Aufbau der Benutzeroberfläche unterscheidet sich jedoch stark von »Sculpt 4D«. Darin liegt auch der Grund einer subjektiven Vorliebe eines jeden Anwenders entweder für »Sculpt« oder »Turbo Silver«.

Der Editor des Programms arbeitet ebenfalls punktorientiert, zeigt jedoch immer nur eine der drei Ansichten des Objektes - entweder von vorne, von der Seite oder von oben. So ist mehr Platz auf dem Bildschirm, um das Objekt darzustellen. Dieser Vorteil wird dadurch erkauft, daß Sie jedesmal mit einem Tastendruck zwischen den Sichtseiten wechseln müssen, was besonders bei der Positionierung einzelner Punkte im dreidimensionalen Raum auf die Dauer aufwendiger ist.

Die Bewegungsmöglichkeiten einzelner Objekte oder ganzer Objektgruppen stehen denen anderer Programme in nichts nach. Hierarchische Anordnungen von Objekten sind ebenso möglich, wie die Angabe von Bewegungspfaden und Schlüsselszenen.

Seine eindeutigen Stärken weist »Turbo Silver« im Bereich der Texturen auf. Sie können ein beliebiges Objekt mit einer IFF-Grafik »umwickeln«, die beim Ray-Tracing berücksichtigt wird. So kann beispielsweise die Holzmaserung einer Tischplatte sehr genau nachempfunden werden. Aber auch auf den ersten Blick lapidare Anwendungsgebiete, beispielsweise die Erstellung einer Backsteinmauer aus einem einfachen Quader und rotweißer Textur, können sehr viel Zeit sparen. Etwas ganz Besonderes sind die algorithmischen Texturen - ein Gebiet, das derzeit ausschließlich von »Turbo Silver« beherrscht wird. Ohne Grafiken einzuladen, können Objekte durch die Veränderung einiger Parameter mit verschiedensten wellenförmigen Farbverläufen und -veränderungen erzeugt werden. Diese lassen eine Oberfläche im fertigen Bild wesentlich komplexer und aufwendiger aussehen, als sie im Editor tatsächlich ist.

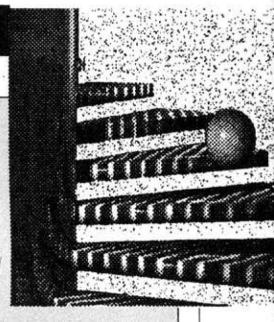
Die Materialeigenschaften einer Oberfläche können vollkommen frei definiert werden. So sind Sie nie auf irgendwelche vorgefertigten Materialien festgelegt. Vielmehr kann der Brechungsindex und der Reflektionsgrad ebenso frei gewählt werden, wie die Absorption von Licht und vieles mehr. Die Angabe der Farbe erfolgt mit bis zu 8 Bit pro Farbauszug, woraus Sie schließen können, daß auch »Turbo Silver« Bilder mit 16,8 Millionen Farben erzeugen kann. Besonders interessant wird es mit der aktuellsten Version 3.01 des Programms, die auch Stereobilder für die Verwendung mit der elektroni-

schen Haitex-Brille erzeugen kann. So wird dann Dreidimensionalität eines Bildes vorgetäuscht.

Somit ist »Turbo Silver« sicherlich ebenfalls eines der besten und bewährtesten Amiga-Programme im Ray-Tracing-Bereich. Der Editor läßt etwas zu Wünschen übrig, doch es gibt Anwender, die auf ihn schwören. Vor allem das Preis-Leistungs-Verhältnis verdient bei »Turbo Silver« Beachtung, da - anders als beim nachfolgend erwähnten »Reflections« mit zusätzlich zu kaufendem leistungsfähige Animator - ein kompletter Animationsteil ebenso in das Programm integriert ist, wie der punktorientierte Editor.

Kenndaten Reflections

Hersteller:	Markt & Technik
Vertreiber:	Markt & Technik
Preis in Deutschland:	98 Mark
Kopierschutz:	nein
Lieferumfang:	eine Programmdiskette
Handbuch:	156 Seiten, deutsch
Oberfläche:	deutsch
Minimal-Systemkonfiguration:	512 KByte, ein Laufwerk
Empfohlene Systemkonfiguration:	2 MByte, zwei Laufwerke oder Festplatte
Integrierter Editor:	ja, flächenorientiert
Dreiseitenansicht im Editor:	nein
Autom. Erzeugung mathematischer Objekte:	nein
Texturen:	ja
020/030/881/882-Version:	auf Anfrage
Animationsfähigkeit:	nein
Materialien:	frei definierbar



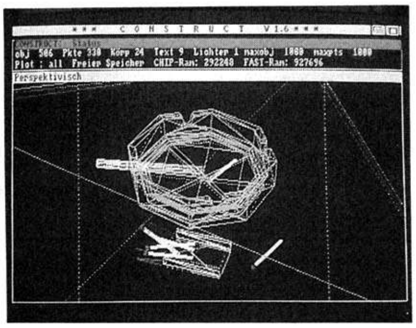


Bild 4. Hier der Editor von Reflections mit einer komplexen Szene. Die Farben der Linien entsprechen dabei jedoch nicht den tatsächlich verliehenen Farbattributen.

Reflections

Der wortwörtlich preiswerteste Vertreter in dieser Übersicht ist »Reflections«. Als Bookware zu erstehen, ist dieses Programm ideal für den Einsteiger, der die Materie kennenlernen möchte, aber auch mit gehoberen Ansprüchen nicht auf ein anderes Ray-Tracing-Programm umsteigen will.

Leider besitzt »Reflections« einen flächenorientierten Editor. Alle Objekte werden entweder aus geometrischen Figuren, die in Größe und Lage natürlich frei veränderbar sind, oder aus zweidimensionalen Skizzen aufgebaut, denen danach eine freidefinierte Tiefe zugewiesen wird. So ist ein Arbeiten in diesem Editor bei weitem nicht so komfortabel, wie in denen der teuren Programme, doch mit etwas Übung können auch hier komplexe Objekte entstehen. Mittels mitgelieferter Hilfsprogramme ist es auch möglich, Objekte aus »Sculpt 4D« in das »Reflections«-Format zu konvertieren.

Oberflächenattribute werden, ebenso wie Farben, nicht an Flächen, sondern an ganze Objekte vergeben. Unterteilt man ein Objekt jedoch in genügend unabhängige Flächen, kann auch hiermit sehr genau gearbeitet werden. Die Materialeigenschaften einer Oberfläche können Sie über Schieberegler vollkommen frei definieren. Einmal eingestellte Materialien lassen sich mit einem Namen versehen und in einer eigenen Materialdatei speichern. So bekommen Sie mit der Zeit eine riesige Sammlung, die sich bei beliebigen Objekten verwenden lassen.

Auch den Umgang mit Texturen beherrscht »Reflections«. Dabei werden sogar verschiedene Modi unterstützt, die eine Grafk nicht nur einfach auf ein Objekt »kleben«, sondern sich auf Wunsch nach jeder Seite hin vervielfachen lassen, als Etikett auf dem Objekt angebracht sind oder auf die gewünschten Ausmaße vergrößert werden. Mit letzterem Modus ist es beispielsweise möglich, mit einer 2 x 2 Pixel großen Textur, die vier verschiedene Farben aufweist, automatisch weiche Farbverläufe errechnen zu lassen.

Die Bilder in »Reflections« werden grundsätzlich in 24 Bit Farbtiefe berechnet. Ein spezielles Programm-Modul ist dann dafür zuständig, diese Dateien so »herunterzurechnen«, daß der Amiga sie darstellen kann. HAM wird dabei ebenso unterstützt, wie Overscan, Interlace und alle anderen Grafikmodi mit beliebig vielen Farben. »Reflections« ist das einzige der hier vorgestellten Programme, das eine manchmal Tage dauernde Berechnung einer Grafik auf Mausklick unterbrechen und später an dieser Stelle weiterrechnen kann.

Die Berechnung eines Bildes erfolgt außerhalb des Editors. »Reflections« ist in vier Programmteile unterteilt, die entweder einzeln eingeladen oder durch ein fünftes Modul, den Manager, verwaltet werden können. So sind Editor, Anzeige-, Berechnungs- und Vorberechnungprogramm faktisch getrennte Module, was aber durch die Organisation des Managers kaum auffällt.

Animationsfähig wird »Reflections« voraussichtlich Ende des Jahres, wenn der dazu passende Animator erscheint. Auch er wird als Bookware auf den Markt kommen und sicherlich für Einsteiger und Profis gleichermaßen interessant sein.

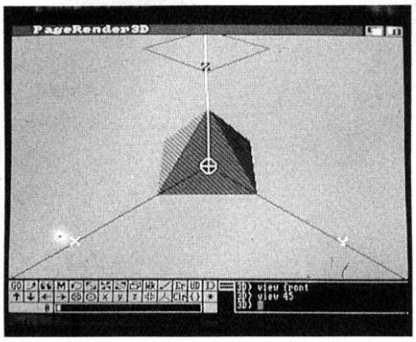


Bild 5. Das Objekt ist auf einem getrennten Bildschirm zu sehen, die Befehle werden per Maus in das Kommandofenster übertragen

PAGErender 3D

»PAGErender 3D« fällt etwas aus dem Rahmen der hier vorgestellten Programme. Vor allem der Editor ist bei diesem Programm vollkommen anders gestaltet, als das von Konkurrenten bekannt ist. Komplexe Objekte werden hier durch das Aneinandersetzen von geometrischen Figuren geschaffen, von denen sich über 70 Stück in einer Objektbibliothek befinden. Reicht das nicht aus, können zweidimensionale Körper oder Rotationsobjekte auf dem Bildschirm gezeichnet und danach in der dritten Dimension angepaßt werden. Doch der eigentliche Clou »PAGErenders« besteht darin, daß es möglich ist, Objekte durch Algorithmen zu beschreiben. Wellenformen lassen sich so einfachst erstellen, aber auch Spiralen und rekursive Objekte sind kein Problem.

Bei diesen Anforderungen wundert es nicht, daß »PAGErender« stark kommandoorientiert arbeitet. Zwar können alle Eingaben auch über die Maus getätigt werden, doch geschieht nach einem Klick auf ein Gadget nichts anderes, als daß der notwendige Befehl im Kommandofenster erscheint, in das Sie ihn auch mit der Tastatur eingeben könnten. Durch diese Methode ist gewährleistet, daß der Neuling schnell mit dem Programm zurechtkommt und der ambitioniertere Anwender durch die Erlernung aller Kommandos schneller und flüssiger arbeiten kann, als mit der Maus.

Der Objekteditor zeigt übrigens meist eine perspektivische Sicht des Objektes, da jedoch die Verschiebung von Punkten, Flächen und ganzen Objekten stets innerhalb eines Koordinatensystems zu erfolgen hat, läßt sich auch über die perspektivische Sicht ein gutes Verständnis des Objektes erreichen. Auf Wunsch kann auch die Darstellung von der Seite, von oben oder von unten angewählt werden, die dann jeweils den gesamten Bildschirm einnimmt.

Innerhalb des Editors wird ein Objekt entweder als Drahtgittermodell, als einfarbiges Flächenmodell oder als Flächenmodell mit korrekten Farbschattierungen dargestellt. Um die für den Aufbau notwendige Zeit bei letzterem Modus nicht nach jedem neuen Objekt »zu verspüren«, kann eine Option angewählt werden, die die perspektivische Sicht des Editor erst auf einen expliziten Befehl hin neu berechnet. Leider können bis auf die Farbgebung keine anderen Oberflächenattribute angegeben werden, was für den mehr technischen Einsatzbereich dieses Programms aber nicht relevant wäre.

Natürlich arbeitet »PAGErender« in PAL und im HAM-Modus. Mit den Animationsfähigkeiten ist es jedoch nicht so weit her, wie die Verpackung glaubhaft machen möchte. Sie müssen jede Einzelszene von Hand berechnen und später mittels eines mitgelieferten PD-Programms zu einer Animation zusammenfassen. Der Begriff »animationsfähig« ist hier also stark übertrieben dargestellt worden. Die Erstellung der Animation können Sie sich jedoch erleichtern, wenn Sie die meisten Befehle des Programmes auswendig kennen. Dann ist die Erstellung einer Script-Datei möglich, die einfach aneinandergereihte Befehle enthält. Starten Sie »PAGErender« mit dieser Script-Datei, arbeitet es wie von Geisterhand.

Der ARexx-Port des Programmes ist sicherlich ebenfalls sehr interessant. So kann »PAGErender« theoretisch von einer Datenbank mit Objektstrukturen gefüttert werden, das Bild berechnen und es danach darstellen. Daß sich alle Befehle auch über den ARexx-Port ansprechen lassen, verhärtet den Gedanken, daß die Anwendungsgebiete noch gar nicht überschaubar sind.

So ist »PAGErender« ebenfalls zu empfehlen – jedoch nur für einen ganz bestimmten Benutzerkreis. Wer mehr mathematische Objekte veranschaulicht darstellen möchte, den stört es nicht, daß keine Materialien wie Glas oder Metall vorhanden sind, er wird sich jedoch freuen, daß alle Eingaben im kartesischen, im tetraedischen oder im zylindrischen Koordinatensystem erfolgen können. Einsteiger können eine gehörige Überraschung beim Auspacken dieses Programmes erleben. Anwender, die Ray-Tracing von Großrechnern her kennen, werden sich mit »PAGErender« jedoch schnell anfreunden können.

Kenndaten PAGErender 3D

Hersteller:	Mindware International
Vertreiber:	Amiga Oberland
Preis in Deutschland:	299 Mark
Kopierschutz:	nein
Lieferumfang:	eine Programmdiskette eine Beispieldiskette
Handbuch:	ca. 200 Seiten, englisch
Oberfläche:	englisch
Minimal-Systemkonfiguration:	1 MByte, ein Laufwerk
Empfohlene Systemkonfiguration:	2 MByte, zwei Laufwerk oder Festplatte
Integrierter Editor:	ja, punktorientiert
Dreiseitenansicht im Editor:	nein
Autom. Erzeugung mathematischer Objekte:	ja
Texturen:	nein
020/030/881/882-Version:	ja
Animationsfähigkeit:	bedingt
Materialien:	eines

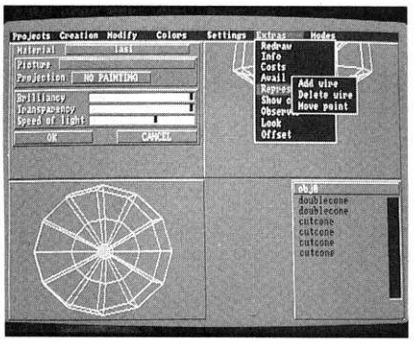


Bild 6. Die Dreiseitenansicht des Editor wird hier vom Fenster zur Definition der Materialeigenschaften und einem Menü zur Konfiguration der Drahtgitterdarstellung überlagert.

Real 3D

»Real 3D« hat vom Editor her die meisten Ähnlichkeiten mit »Reflections«. Auch hier werden Objekte aus geometrischen Figuren zusammengesetzt, anstatt sie komplett neu zu erschaffen. Doch können ebenso zweidimensionale Objekte, wie Rotationskörper erstellt werden. Bei der Erstellung von Objekten helfen außerdem Boolsche Operatoren, die in dieser Form nur bei »Real 3D« zu finden sind. Durch sie können Sie bestimmen, was mit der »Schnittmenge« zwei sich überschneidender oder komplett überlagernder Objekte geschieht. So können aus einem Objekt Teile in der Form eines anderen ganz einfach herausgetrennt werden, was besonders bei der Konstruktion mechanischer Bauteile oft viel Arbeit spart.

Einzelne Objekte sind stark hierarchisch aufeinander aufgebaut. Im Editor sorgt ein eigenes Fenster dafür, daß Sie die jeweils dem aktuellen Objekt zugeordneten Elemente in einer Liste ablesen können. Das hat seine Vorteile bei bestimmten Projekten, bei anderen Anwendungen jedoch auch wieder Nachteile. Inwieweit diese Restriktion dem Verständnis des Anwenders für das Programm zuträglich ist, hängt davon ab, wieviel mit dem Programm gearbeitet wird. Die Software geht sogar so weit, daß bei technischen Konstruktionen einzelnen Objekten Preise zugewiesen werden können. Bei der Selektion eines in der Hierarchie darüberliegenden Objektes werden automatisch alle Teilkosten zusammengezählt und als Gesamtsumme für das große Objekt angezeigt.

Die Materialeigenschaften, die »Real 3D« einem Objekt zuweisen kann, sind in weiten Zügen frei definierbar. Besonders interessant ist die Möglichkeit, durch bestimmte Parameter Vergrößerungslinsen zu simulieren, die innerhalb der Computer-Welt genauso brechend arbeiten, wie in der Realität.

Auch Texturen werden vom Programm unterstützt. Sie können sie auf sieben verschiedene Arten auf ein Objekt projizieren, was fast alle denkbaren, effektvollen Überlagerungen möglich macht.

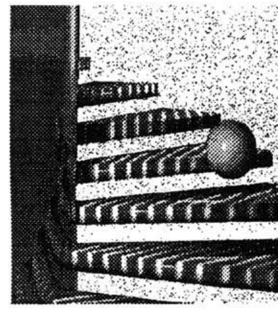
Animationen sind bei »Real 3D« nur möglich, indem Sie mehrere Root-Objekte (Objekte mit höchster Hierarchie) definieren. Diese geben dann die einzelnen Schlüsselszenen an, obwohl es sich in der Praxis nur um eine Szene handelt.

»Real 3D« hat einen ebenso spezifischen Anwenderkreis, wie »PAGErender 3D«. Dabei ist letzteres eher für Mathematiker, ersteres für den Anwender, der mechanische Teile konstruieren möchte und dabei vielleicht eine grobe Kostenanalyse verwenden kann. Prinzipiell kann jedoch auch »Real 3D« empfohlen werden. Sie sollten als Neuling von diesem Programm nur nicht das gleiche erwarten, wie von »Sculpt«, »Turbo Silver« oder »Reflections«.

Kenndaten Real 3D

Hersteller:	Activa Software
Vertreiber:	Fachhandel
Preis in Deutschalnd:	700-900 Mark
Kopierschutz:	nein
Lieferumfang:	eine Programmdiskette
Handbuch:	englisch
Oberfläche:	englisch
Minimal-Systemkonfiguration:	1 MByte, ein Laufwerk
Empfohlene Systemkonfiguration:	3 MByte, Festplatte
Integrierter Editor:	ja
Dreiseitenansicht im Editor:	ja
Autom. Erzeugung mathematischer Objekte:	nein
Texturen:	ja
020/030/881/882-Version:	nein
Animationsfähigkeit:	ja, über eine Art von Schlüsselszenen
Materialien:	frei definierbar

Fazit:



Durch diese Übersicht wissen Sie nun, welche Bedeutung den Editoren bei den Ray-Tracing-Programmen zukommt. Hierbei kommt es sicherlich auf den individuellen Geschmack an. Unabhängig vom persönlichen Eindruck sind die Leistungsmerkmale wie Bewegungsmöglichkeiten von Objekten, Texturen auf den Objekten, Vielfalt der Algorithmen, Kommandostruktur, Dreiseitenansicht, Materialien oder Animationsfähigkeit. Für welches Programm Sie sich entscheiden, hängt zum einen vom geforderten Einsatzgebiet und zum anderen sicherlich auch vom finanziellen Potential ab.

Allen Programmen gleich ist, daß sich mit ihnen über die Fantasie des kreativen Anwenders Bilder, wie sie sonst nur Maler zaubern konnten, auf Ihrem Amiga erzeugen lassen.

ag

3D-Digitizer im Selbstbau

Die dritte Dimension

von Horst Abendschein und Thomas Taubenberger

Der 3D-Digitizer erschließt ein ungeahntes Experimentierfeld für Bastler, Tüftler und solche, die es werden wollen. Wir geben Ihnen die Bauanleitung und zeigen wie das dazugehörige Programm funktioniert. Lassen Sie sich überraschen, was man mit diesem Gerät alles anstellen kann.

Bei dem 3D-Digitizer handelt es sich um ein Gerät, mit dem man räumliche Körper digitalisieren und mit leistungsfähiger Software nachbearbeiten kann. Der Hardware-Aufbau des Digitizers ist nicht sehr aufwendig, aber dennoch leistungsfähig. Die sich auf der Programmservice-Diskette zu diesem Sonderheft befindliche Steuer-Software ermöglicht ein komfortables Arbeiten mit dem 3D-Digitizer.

Die Einfachheit der Hardware beruht auf dem Gedanken, vorhandene Hardware-Teile im Amiga zu nutzen. In diesem Fall sind es die zwei A/D-Wandler, die der Amiga benötigt, um die Maus und den Joystick zu bedienen. Die Hardware dient dazu, einen Punkt im Raum mittels drei Drehpotentiometer zu erfassen und dann den A/D-Wandlern zuzuführen. Diese wiederum werden durch die Software abgefragt und in einen Bildpunkt umgerechnet. Um nachfolgend beschriebene Anleitung nachbauen zu können, benötigen Sie keine sehr tiefen Kenntnisse der Elektrotechnik, jedoch erfordert der mechanische Aufbau etwas handwerkliches Geschick.

Aufbau der Hardware

Mit der nachfolgenden Bauanleitung und den Abbildungen dürfte der Zusammenbau des 3D-Digitizers keine Schwierigkeiten bereiten.

Der Aufbau der 3D-Digitizer-Hardware ähnelt der eines einfachen Roboterarms (Bild 2, Seite 92). Als erstens werden die Kunststoffzylinder vorbereitet, die zur Befestigung der Metallstäbe an den Potentiometerachsen dienen (siehe Bild 3, Seite



93). Die Zylinder (Z1 und Z2 in Bild 3) werden mit einer mittigen Bohrung versehen. Zwei Zylinder (Bauteil Z1) erhalten eine 9,0-mm- und zwei (Bauteil Z2) eine 6,0-mm-Bohrung (alle Bohrungsangaben beziehen sich auf den Durchmesser).

Dazu wird senkrecht bei den Zylindern eine Bohrung mit 4,0 mm Durchmesser angebracht, welche bei den Zylindern mit einer 6,0-mm-Kernbohrung ganz durch den Zylinder gehen soll.

Bei den Zylindern mit 9,0-mm-Kernbohrung darf nur bis zur Mitte gebohrt werden.

Nun schneiden Sie in die senkrechten Bohrungen der vier Zylinder (4 mm) die Innengewinde mit der Größe M5. In die Kernbohrung (9,0 mm) der beiden Zylinder (Z1) werden nun ebenfalls Innengewinde geschnitten (Größe M10).

Anschließend versehen Sie die beiden Metallstäbe D und H mit Außengewinden (M5), wobei beim Metallstab H nur an einem Ende ein Außengewinde aufgeschnitten wird. Das andere Ende sollte zu einer Spitze angeschliffen werden, damit später ein Körper präzise abgetastet werden kann.

Als letztes vor dem Zusammenbau wird die Achse des Potentiometers 1 (Bild 3) auf ca. 1,8 cm gekürzt (ab dem Gewinde des Potentiometers gemessen) und ein Außengewinde (Größe M5) aufgeschnitten. Nun bohren Sie in Ihr Gehäuse (möglichst mittig, um eine gute Standfestigkeit zu erreichen) ein Loch der Größe M10 und befestigen das Potentiometer (1) (Achse nach oben) mit der beim Potentiometer mitgelieferten Mutter.

Als nächsten Arbeitsschritt wird der Zylinder (Z1) auf die Welle des Potentiometers 1 geschraubt. Danach wird das Potentiometer 2 B in den Zylinder A geschraubt (achten Sie darauf, daß die Potentiometeranschlüsse nach dem Festschrauben nach unten zeigen).

Nun schrauben Sie den Metallstab D in den Zylinder C und schieben diesen, wie auf Bild 3 dargestellt, auf die Achse des Potentiometers B. Arretieren Sie den Zylinder mit einer Schraube (M5) auf der Potentiometerachse, so daß sich der Metallstab nach links und rechts bewegen kann. Schrauben Sie nun den Zylinder E an das andere Ende des Metallstabes D und das Potentiometer F, wie in Bild 3 gezeigt, in den Zylinder E.

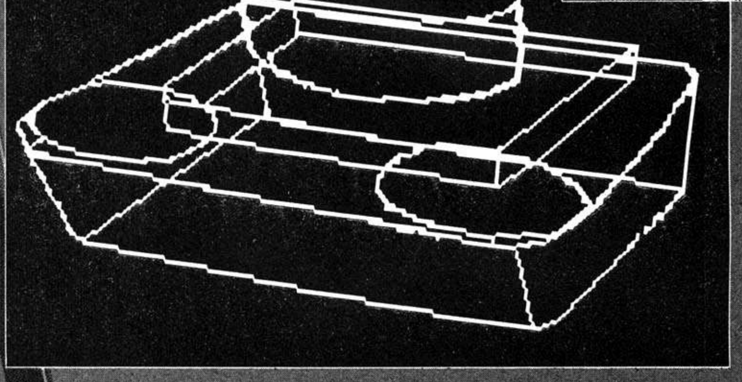
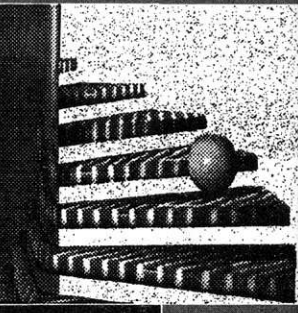


Bild 1. Das Drahtgittermodell läßt sich mit der zugehörigen Software drehen und wenden



Der Metallstab H wird in den Zylinder G geschraubt, dieser wird auf die Achse des Potentiometers geschoben und so mit einer Schraube arretiert, daß der Metallstab sich nach beiden Seiten bewegen kann. Den Taster können Sie nach Belieben am Gehäuse anbringen.

Die Verdrahtung erfolgt wie in Bild 2 gezeigt. Der Taster wird an den Pins 1 und 8, der mittlere und äußere Anschluß des Potentiometers 1 wird an Pin 9 und 7 der 9-Pol-Sub-D-Buchse für den Maus-Port angelötet.

Der mittlere Anschluß des Potentiometers 2 wird auf Stift 5, der äußere auf Stift 7 der 9-Pol-Sub-D-Buchse für den Joystick-Port gelötet. Den Pin 9 verbinden Sie nun auf den mittleren Stift und eine weitere Verbindung von Pin 7 der Joystick-Buchse auf den äußeren Stift des Potentiometers 3. Um eine Beschädigung Ihres Ami-



ga zu vermeiden, sollten Sie, bevor sie das Sub-D-Gehäuse auf die Buchsen schrauben, die Lötverbindungen nochmals genauestens überprüfen (richtige Pinbelegung, Zinnbrücken etc.).

Abschließend befestigen Sie die Drähte zu den Potentiometern am Arm des Digitizers mit Kabelbindern oder etwas Isolierband. Die komplette Bestückungsliste des Digitizers finden Sie in Tabelle 1.

Bauteilliste des Digitizers

Anzahl	Bezeichnung
2	Potentiometer (1 MΩ linear)
1	Mikrotaster
2	neunpolige-Sub-D-Buchsen mit Gehäuse
4	Kunstoffzylinder, 20 mm Durchmesser, 10 mm Tiefe
2	Metallstäbe (Länge 20 cm, Durchmesser 6 mm)
1	Gehäuse (z.B. 101 x 60 x 26 mm (L x B x H))
	ca. 140 cm achtpoliges Flachbandkabel

Falls Ihnen der Eigenbau der Hardware etwas zu schwierig erscheint, können Sie diese auch fertig bei folgender Adresse anfordern:

H. Abendschein
Weikersdorfer Weg 10
8805 Feuchtwangen
Im Preis (69 Mark zuzüglich 8 Mark Versandkosten) ist ein Update der nachfolgend erklärten Software enthalten.

Die Software

Nachfolgend wird das Programm »Digi« erklärt, mit dem Objekte mit der Hardware digitalisiert und am Bildschirm betrachtet werden können.

Das Programm »Digi« sucht beim Start nach den Files »sin.3d«, »cos.3d«, »3d.para« und nach den IFF-Bildern im Bilder-Directory. Die beiden ersten Programme »sin.3d« und »cos.3d« enthalten Sinus- und Cosinus-Tabellen und werden unbedingt benötigt.

Die erwähnten Dateien müssen in dem Directory liegen, von welchem aus »Digi« gestartet wird. Starten Sie das Programm und schließen Sie die Hardware mit den zwei Joystick-Steckern an den Maus-Port (Port 1) und den Joystick-Port (Port 2) an.

Über diese beiden Ports werden die ankommenden Analogsignale der drei Drehpotis intern über die A/D-Wandler geführt und in digitale Signale umgewandelt.

Das Programm hat die Aufgabe, beliebige Objekte zu digitalisieren und in einem Datenformat abzuspeichern, welches von dem Animationsprogramm (Menüpunkt <F3>) gelesen werden kann. Zur Darstellung der Objekte müssen Sie nach dem Digitalisieren die Daten speichern und vom Animator wieder laden.

Beim Start wird nach einem Directory »Bilder« gesucht und dort die IFF-Bilder »3d.iff« und »Grad3d.iff« geladen. Werden diese Bilder nicht gefunden, läuft das Programm trotzdem, es fehlen jedoch wertvolle Informationen auf dem Bildschirm. Anschließend zeigt sich das Hauptmenü mit folgenden Funktionen:

Mit <F1> digitalisieren Sie neue Objekte bzw. laden und editieren bestehende Objekte.

Bei <F2> wird die Hardware justiert und getestet. Dies ist beim allerersten Start des Systems der erste Schritt.

Mit <F3> wird der Animator gestartet.

<F10> beendet das Programm.

Objekte bearbeiten <F1>

In diesem Modus können Objekte digitalisiert und bearbeitet werden. Zuerst kommt die Frage, für wieviel Objektpunkte das Programm Speicherplatz reservieren soll. Als Default-Wert wird 500 vorgegeben. Nach dieser Eingabe können Sie sofort mit der Hardware digitalisieren, indem Sie die Meßspitze auf die Eckpunkte des abzutastenden Körpers führen und den Taster der Hardware drücken. Dabei sollten Sie darauf achten, daß sich das zu digitalisierende Objekt im Aktionsradius des Digitizer-Arms befindet. Die Koordinaten der übernommenen Punkte werden in einer Liste auf dem Bildschirm dargestellt (Bild 4).

Achten Sie bitte darauf, daß sich die Lage des Digitizers und des Objektes während des Abtastvorgangs nicht verändert, da sonst ungewollte Ungenauigkeiten auftreten können.

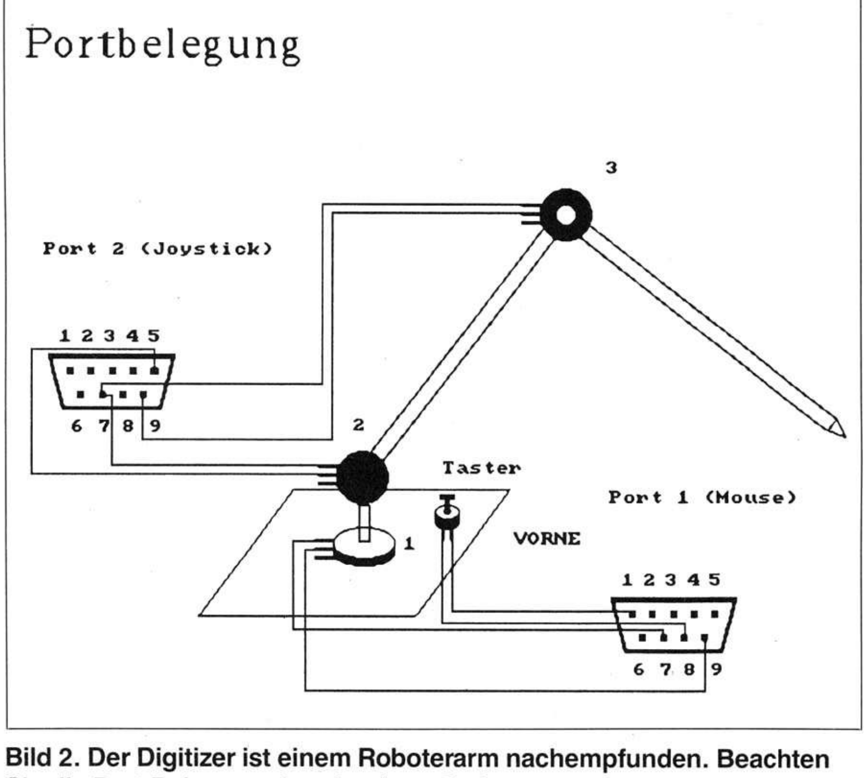


Bild 2. Der Digitizer ist einem Roboterarm nachempfunden. Beachten Sie die Port-Belegung der einzelnen Potis.

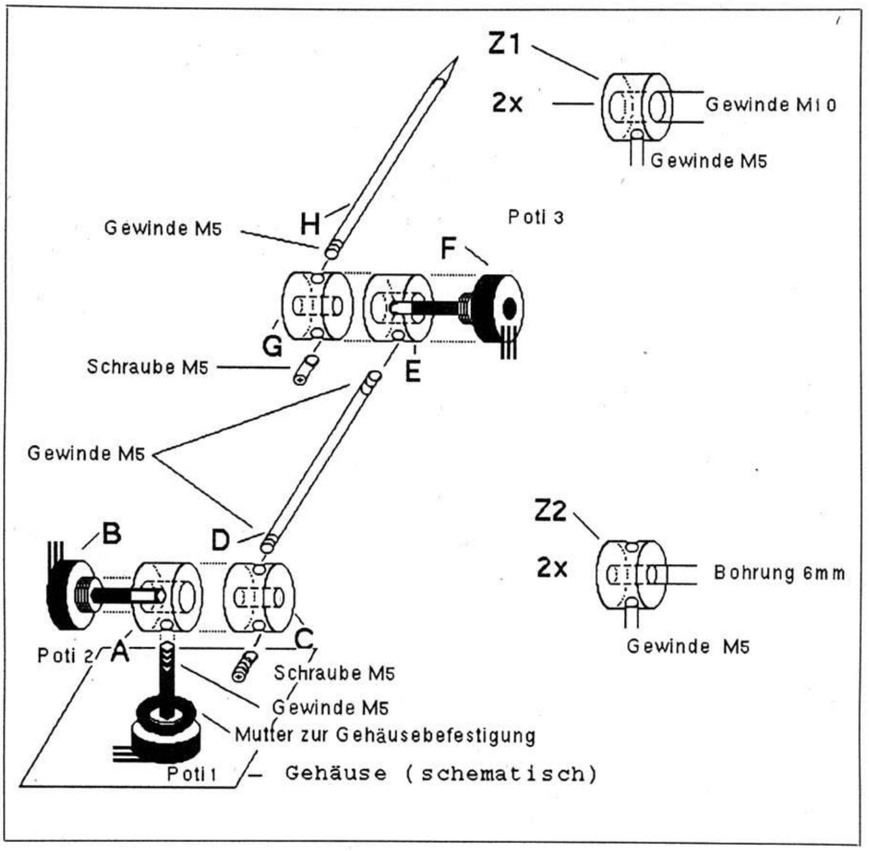


Bild 3. So werden die Einzelteile des Digitizers zusammengebaut

Um den abgetasteten Körper darstellen zu können, muß erst die Punkteliste abgespeichert und vom Animator (Menüpunkt <F3>) neu geladen werden.

Die Funktionstasten sind wie folgt belegt:

<**F1**> letzten Punkt sofort löschen.
<**F2**> bestimmten Punkt löschen. Abfrage, welcher Punkt gelöscht werden soll.
<**F3**> Punkt an bestimmter Stelle einfügen.
<**F4**> bestimmten Punkt per Hand oder Hardware ändern.
<**F5**> Liste zeigen bis zu einem bestimmten Punkt.
<**F6**> neue Speichergröße für Punktekoordinaten festlegen. Vorsicht: Die bisherigen Daten gehen dabei verloren.
<**F7**> altes Objekt von Diskette in Speicher laden.
<**F8**> Objekt auf Diskette speichern. Darstellung dieses Objekts ist dann mit dem Animator (Hauptmenü <F3>) möglich.
<**F9**> Die Koordinaten aller Punkte werden ausgedruckt.
<**F10**> Rückkehr ins Hauptmenü.

Alle beschriebenen Diskettenfunktionen können natürlich auch auf eine eventuell vorhandene Festplatte oder RAM-Disk erfolgen. Mit den Cursortasten kann die Anzeige der Punkteliste gescrollt werden. Mit <Shift + Cursor up/down> wird bildschirmweise gescrollt.

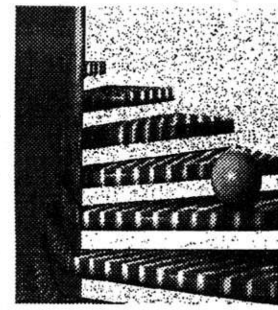
Parameterliste bearbeiten <F2>

Um Objekte mit der Hardware dreidimensional digitalisieren zu können, müssen bei der Erstinbetriebnahme des Digitizers alle Hardware-Parameter eingegeben bzw. justiert werden.

Diese Parameterliste wird im File »3d.para« gespeichert und bei jedem Start von »Digi« sofort und automatisch geladen.

Gehen Sie beim Justieren der Hardware Schritt für Schritt vor:

1. Wählen Sie <F2> (Potentiometer justieren). Mit <F1> bis <F3> werden alle drei Potis nach und nach auf die »a«- und »b«-Positionen justiert. Diese Positionen sind in einem Bild angezeigt. Befolgen Sie dabei genau die Anweisungen auf dem Bildschirm.
2. Kehren Sie mit <F10> in das Untermenü »Parameterliste bearbeiten« zurück.
3. Wählen Sie <F1> (Parameter ändern).



4. Tragen Sie in die Felder »Max. Potiwerte« und »Hebellänge« die exakten Daten Ihres Digitizers ein.
5. Speichern Sie die Parameterliste mit <F3> auf Diskette.

Ein genaues Digitalisieren hängt von drei wichtigen Faktoren ab:
- Hardware exakt und genau gebaut,
- genaues Einjustieren der Potis (»a« und »b«-Stellungen),
- genauer Eintrag der Hebellängen

Nachfolgend werden die einzelnen Menüpunkte im Untermenü »Parameterliste bearbeiten« kurz erklärt:

Parameter ändern <F1>

Sämtliche Parameter zur Hardware-Justierung können von Hand geändert werden. Vergessen Sie nicht, die vorgenommenen Änderungen mit <F3> später auf Diskette zu sichern.

Potentiometer justieren <F2>

Die drei Potentiometer können auf die »a«- und »b«-Stellungen einjustiert werden. Das Programm merkt sich die Stellungen und berechnet daraus, um wieviel Grad sich ein Drehpoti bei den Änderungen um einen Digitaleingangswert verändert. Dieses Justieren sollte sehr sorgfältig durchgeführt werden.

Parameter speichern <F3>

Die Parameterliste im Speicher wird auf Diskette und dem File-Namen »3d.para« gesichert.

Parameter laden <F4>

Die Parameterliste wird von Diskette in den Speicher geladen. Diese Funktion wird beim Start von »Digi« immer automatisch ausgeführt.

Info <F5>

Die aktuelle Parameterliste wird auf dem Bildschirm gezeigt (Bild 5).

Hardware testen <F6>

Die Hardware kann in Echtzeit getestet werden. Für jeden Drehpoti

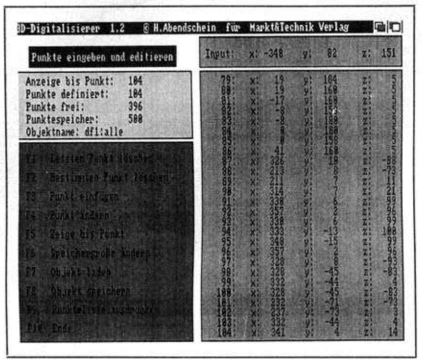


Bild 4. Alle abgetasteten Punkte werden auf dem Bildschirm in Form von Zahlen dargestellt

wird der digitale Eingangswert sowie die Drehstellung in Grad dargestellt. Die Koordinaten x, y und z der Meßspitze werden ebenfalls angezeigt.

Zum Hauptmenü <F10>

Rückkehr ins Hauptmenü

Animator starten <F3>

Starten Sie den Animator mit <F3>. Die Files »sin.3d« und »cos.3d« müssen im gleichen Directory vorliegen, in dem sich auch »Digi« befindet. Diese Files werden unbedingt zum Start des Animators benötigt. Mit dem Programm können digitalisierte Objekte sichtbar gemacht und gedreht werden (Bild 6). In der vorliegenden Version werden die Punkte durch Striche in der Reihenfolge der Eingabe (Punkt 1 zu Punkt 2 zu Punkt 3 usw.) verbunden. Das Programm wird mit Gadgets sowie einer Menüleiste bedient, die über fünf verschiedene Punkte verfügt. Teilweise sind die verschiedenen Funktionen auch über eine bestimmte Tastenkombination, sog. Short-Cuts, zu erreichen. So bedeutet z.B. <Amiga L>, daß Sie die rechte Amiga- und die L-Taste gleichzeitig drücken müssen.

1. Project-Menü

Workspace <Amiga W>

Sie wählen hier, für wieviel Objektpunkte Speicherplatz reserviert werden soll. Voreingestellt sind 500 Punkte. Ist nicht genügend Speicherplatz vorhanden, wird dies angezeigt und Platz für 500 Punkte reserviert. Nach dem Aufruf dieses Menüpunktes gehen alle Daten eines Objektes verloren, das bereits im Speicher in Arbeit war.

New Object <Amiga N>

Alle internen Variablen zur Bearbeitung eines Resets werden gelöscht. Es gehen ebenfalls alle Daten eines Objekts im Speicher verloren.

Load Object <Amiga L>

Es erscheint ein File-Requester, mit dem Sie ein Objekt in den Speicher laden können. Das Programm überprüft, ob es sich bei dem gewählten File um ein für »Digi« verständliches 3D-Objekt-File handelt.

Save Object <Amiga S>

Mit dem File-Requester sichern Sie das Objekt im Speicher auf Diskette. War bereits ein File unter gleichem Namen vorhanden, wird dieses ohne Warnung überschrieben.

Quit <Amiga Q>

beendet das Programm.

2. Disk-Menü

Delete Objectfile

Es kann ein Objectfile auf Diskette gelöscht werden. Es wird überprüft, ob es sich bei dem gewählten File um ein Objectfile handelt. Nur ein solches File kann gelöscht werden.

Rename Objectfile

Hier läßt sich ein Objectfile auf Diskette umbenennen.

Copy Objectfile

Es kann ein Objectfile auf Diskette unter einem neuen Namen kopiert werden.

Merge Objectfiles

Es wird ein Objectfile von Diskette in den Speicher geladen und an ein bestehendes Object im Speicher angehängt. Selbstverständlich kann dies mehrfach durchgeführt werden.

Free Diskspace

Es wird der freie Speicherplatz einer Diskette bzw. Festplatte angezeigt.

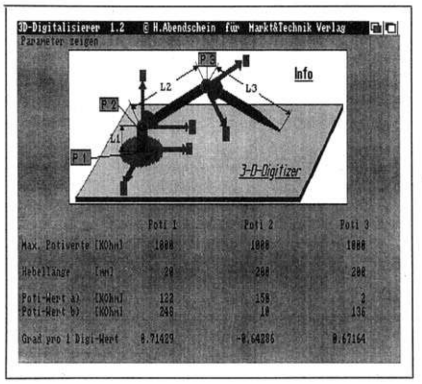


Bild 5. Der Infobildschirm gibt Auskunft über die eingestellten Parameter

3. Object-Menü

Center Point <Amiga C>

Der Drehpunkt wird im Rotationsfeld durch einen Punkt markiert.

XY Lines <Amiga X>

Durch den Drehpunkt wird im Rotationsfeld ein Fadenkreuz gezeichnet.

Show Points <Amiga P>

Im dargestellten Objekt werden die Punkte numeriert.

Show Turn Offsets <Amiga T>

Das Rotationsfeld zeigt links unten die Offset-Werte der Drehwinkel um die Achsen x, y und z.

Swap X <-> Y

Tauscht von allen Punkten die x- und y-Koordinaten.

Swap X <-> Z

Von allen Punkten werden die x und z-Koordinaten vertauscht.

Swap Y <—> Z

Alle y-Punkte treten an die Stelle der z-Koordinaten und umgekehrt.

Swap sign x

Von allen Punkten wird das Vorzeichen der x-Koordinate umgedreht.

Swap sign y

Dreht die Vorzeichen aller Punkte der y-Koordinate um.

Swap sign z

Von allen Punkten wird das Vorzeichen der z-Koordinate umgedreht.

TurnOffset x +90 <Amiga 1>

Der Offset-Wert um die x-Achse wird um 90° erhöht.

TurnOffset y +90 <Amiga 2>

Hier erhöht sich der Offset-Wert um die y-Achse mit 90°.

TurnOffset z +90 <Amiga 3>

Der Offset-Wert um die z-Achse wird um 90° erhöht.

4. Edit-Menü

Edit coordinates <Amiga E>

Dieser Menüpunkt eignet sich besonders zur Ausbesserung von Ungenauigkeiten, die beim Digitalisieren entstehen können. Es erscheint ein neues Window, in dem alle Koordinaten des aktuellen Objekts im Speicher dargestellt werden. Sie können diese Objekte nun ändern, löschen oder eine bestimmte Anzahl Punkte anhängen. Für jede Funktion ist ein Gadget vorgesehen. Haben Sie ein solches Gadget angewählt,

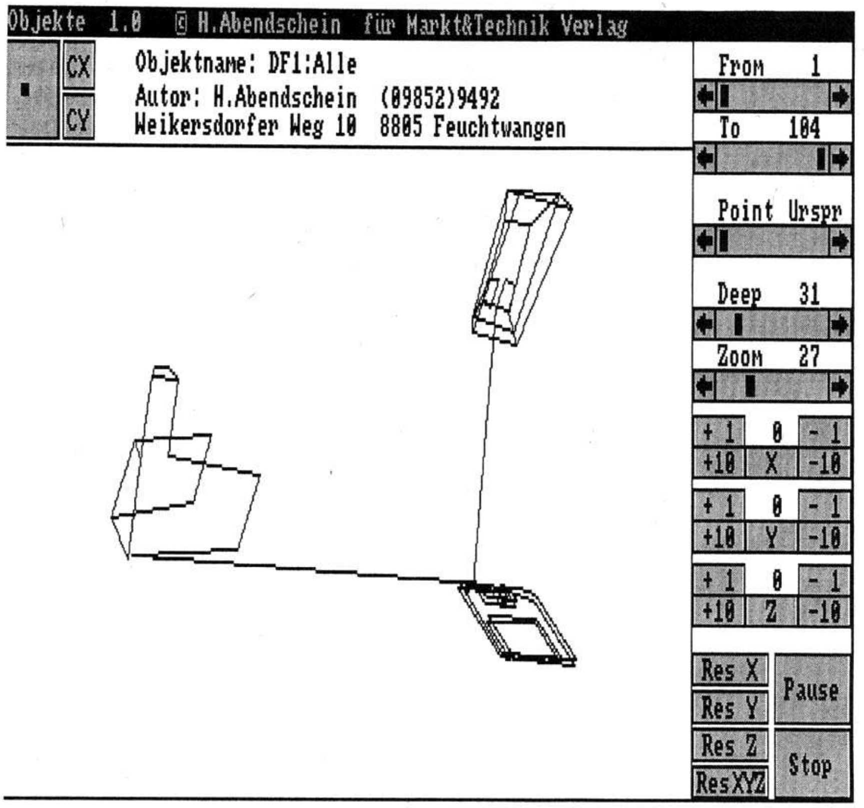


Bild 6. Im Animator lassen sich alle digitalisierten Körper drehen und wenden

können Sie die jeweilige Funktion mit Cancel ohne weitere Reaktionen wieder verlassen. Nach dem Verlassen mit dem OK-Gadget werden die Änderungen sofort übernommen.

Edit max deep

Der maximal größte Deep-Faktor wird eingegeben.

Edit max zoom

Hier kann der maximal größte Zoom-Faktor eingegeben werden.

5. Output-Menü

Printer Hardcopy

Der Inhalt des Rotationsfeldes wird als Hardcopy auf den Drucker ausgegeben, wenn Sie die vorherige Abfrage mit <OK> bestätigen. Es erfolgt kein Ausdruck, wenn Sie <Cancel> wählen.

Super Printer Hardcopy <Amiga H>

Das Programm schaltet in den Hires-Modus und stellt das aktuelle Objekt in der aktuellen Ansicht dar. Sie können jetzt das Programm mit <+> und <—> auf eine gewünschte Größe einstellen. Mit den Cursortasten verschieben Sie das Objekt in feinen Schritten, mit der Zehnertastatur in größeren Schritten. Auf dem Zehnerblock sind alle Tasten von 1 bis 9 dazu belegt.

Wie bei den meisten Programmen wird eine Hardcopy nur unter Workbench 1.3 in einer noch annehmbaren Zeit erstellt.

Coordinates to Printer

Die Koordinaten x, y und z aller Punkte des Objektes werden ohne nochmalige vorherige Abfrage auf den Drucker ausgegeben.

Außer diesen Menüpunkten enthält das Programm noch einige Steuerungen, die nur über Gadgets erreicht werden.

1. Positionier-Gadget (links oben)

Mit diesem Gadget kann die Position des Drehpunktes im Rotationsfeld verschoben werden.

2. CX- und CY-Gadget

Die x- bzw. y-Position des Drehpunkts wird in der Mitte dargestellt.

3. From-Gadget (oben rechts)

Ab diesem Punkt wird das Objekt gezeichnet.

4. To-Gadget

Bis zu diesem Punkt wird das Objekt gezeichnet.

5. Point-Gadget

Um diesen Punkt wird das Objekt gedreht.

6. Deep-Gadget

Tiefenfaktor zur Darstellung des Objektes.

7. Zoom-Gadget

Vergrößerungsfaktor des Objektes. Zusammen mit dem Deep-Gadget kann damit die Größe des Objektes dargestellt werden.

8. X+1-, X+10-, X-1-, X-10-Gadgets

Die Drehbewegung um die x-Achse wird eingestellt.

9. X-Gadget

Damit läßt sich die Drehbewegung um die x-Achse auf 0 setzen.

10. Y+1-, Y+10-, Y-1-, Y-10-Gadgets

Die Drehbewegung um die y-Achse wird eingestellt.

11. Y-Gadget

Die Drehbewegung um die y-Achse wird auf 0 gesetzt.

12. Z+1-, Z+10-, Z-1-, Z-10-Gadgets

Die Drehbewegung um die z-Achse wird eingestellt.

13. Z-Gadget

Die Drehbewegung um die z-Achse wird auf 0 gesetzt.

14. Res X-Gadget

Der Offset der Drehbewegung um die x-Achse wird auf 0 gesetzt.

15. Res Y-Gadget

Der Offset der Drehbewegung um die y-Achse wird auf 0 gesetzt.

16. Res Z-Gadget

Der Offset der Drehbewegung um die z-Achse wird auf 0 gesetzt.

17. Res XYZ-Gadget

Die Offsets um die xyz-Achsen werden auf 0 gesetzt.

18. Pause-Gadget

Schaltet die Pausefunktion vom Drehen des Objektes aus oder ein.

19. Stop-Gadget

Die Drehbewegungen um alle Achsen werden auf 0 gesetzt.

Wenn ein Objekt gedreht wird, verändern sich die Koordinaten der einzelnen Punkte nicht. Bei jedem Bild berechnet das Programm mittels eines Offset-Wertes für jede Achse bzw. Punkt die Position neu. Koordinaten werden verändert, wenn Sie in der Menüleiste im Object-Menü die Swap-Funktionen anwählen. *ag*

Anmerkung:

Eine lauffähige Version von »Digi« finden Sie auf der Programmservice-Diskette zu diesem Sonderheft, da der Abdruck des Quellcodes den Rahmen dieses Sonderheftes sprengen würde.

Aus unserem Bücher-regal



Alles über Fernsehen, Video, Satellit

Fernsehen, Video und Satellit – diese Stichworte spielen im weltweiten Kommunikationskonzept eine wichtige Rolle. Jean Pütz, Herausgeber und Mitautor dieses Buches, dürfte vielen Lesern aus naturwissenschaftlichen Sendungen des Fernsehens bekannt sein. Er hat das 1978 in der ersten Auflage erschienene Buch »Televisionen« überarbeitet. Das Ergebnis ist bemerkenswert. Komplizierte Zusammenhänge der Fernseh- und Videotechnik sind ausführlich und mit meist farbigen Illustrationen dargestellt.

Das Buch beginnt mit den Grundlagen und der historischen Entwicklung des Fernsehens. Vom Aufbau des menschlichen Auges über die Nipkowscheibe und die Elektronenröhre gelangt der Leser zu den Verfahren farbiger Bilddarstellung. Die Autoren beschränken sich nicht auf eine Beschreibung der Farbbildröhre und Farbkamera. Die Natur des Lichts, das Farbspektrum und dessen physikalische Ursachen werden genauso erklärt wie die Farbtemperatur, das Reflexionsverhalten von Körpern, die menschliche Wahrnehmung von Farben und Techniken der Farbmischung. Mit einer Vorstellung verschiedener Fernsehnormen (PAL, NTSC, SECAM) endet der Abschnitt.

Es folgt das Kapitel »Audiovision«. Was ist Video, wie funktionieren Recorder und Kameras? Diesen Teil hat Jean Pütz völlig neu überarbeiten lassen. »Die Zukunft hat schon begonnen« – im vorletzten Kapitel beschreibt das Autorenteam den augenblicklichen Stand fernsehtechnischer Entwicklung sowie Zukunftsperspektiven.

An der Grenze zwischen exakter Darstellung und Allgemeinverständlichkeit standen die Autoren sicherlich oft vor der Frage, wie weit man ins Detail gehen soll. Der Kompromiß ist gelungen. Zu viele Details in einer Einführung würden das Verständnis der wesentlichen Fakten erschweren. Der fachkundige Leser wird vielleicht die Darstellung technischer Tricks vermissen.

»Alles über Fernsehen, Video, Satellit« ist zu empfehlen für technische Laien, die mehr über den Aufbau ihres Monitors oder die Möglichkeiten zum Digitalisieren mit einer Videofarbkamera oder einem Videorecorder erfahren wollen. *Peter Schöne/pa*

Alles über Fensehen, Video, Satellit, Volker Dittel/Friedrich Manz/Jean Pütz, vgs Verlagsgesellschaft Köln, 280 Seiten, 68 Mark

Eine in »Sculpt-Animate« produzierte Animation soll zwecks Feinschliff in »DPaint« übernommen werden. Da »Sculpt« die Animationen nicht im Anim-Opt-5-Format abspeichert, ist ein anderer Weg gefragt.

von Christian Obermaier

Die Lösung ist dabei gar nicht so schwierig. »Sculpt« speichert die einzelnen Bilder auf der Diskette ab und packt sie erst anschließend zur fertigen Animation. Die einzelnen Bilder stehen im IFF-Format zur Verfügung und lassen sich von »DPaint« Bild für Bild einladen. Dies ist aber sehr mühselig, besonders wenn es sich um hundert oder mehr Bilder handelt. »DPaint« stellt beim Laden eine Funktion bereit, um ganze Bildsätze von Diskette zu holen. Allerdings müssen die Bilder ein bestimmtes Namensformat haben. Dieses sollte z.B. bei einer Bildersequenz »Bild« so aussehen:

```
Bild001
Bild002
Bild003
usw.
```

»Sculpt« dagegen speichert in folgendem Format:

```
Bild.1.image
Bild.2.image
Bild.3.image
etc.
```

Das Umbenennen dieser Bildersätze »per Hand« mit dem CLI oder einem DOS-Manager ist langwierig und raubt kreativen Menschen den letzten Nerv. Warum nicht diese lästige Arbeit den Computer erledigen lassen? Aus dieser Überlegung heraus entstand dann auch das Programm »Renamer«.

Neue Namen für das Bild

Renamer

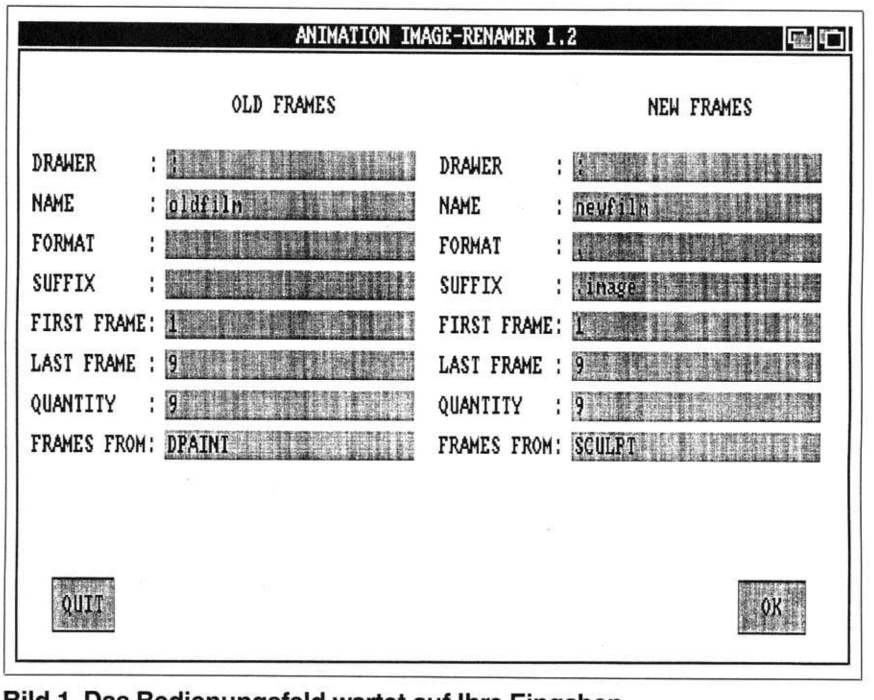


Bild 1. Das Bedienungsfeld wartet auf Ihre Eingaben

Dieser ist in Amiga-Basic geschrieben und in der Bedienung sehr einfach. Auf den folgenden Seiten finden Sie das Listing abgedruckt. Sie geben es mit dem Checksummer ein. Um einen schnelleren Programmablauf zu erreichen, kann es anschließend ohne Schwierigkeiten mit dem AC-Basic-Compiler 1.3 compiliert werden. Auf der Programmservice-Diskette zu dieser Ausgabe des Sonderhefts finden Sie auch die schnelle compilierte Version des »Renamers«.

Wenn Sie die reine Basic-Version verwenden, sollten Sie sich das Amiga-Basic auf Ihre Diskette kopieren. Beachten Sie bitte, daß bei beiden Versionen (Compilat oder Basic) die Bmaps in einer Schublade mit dem Namen »Bmaps« im Root-Verzeichnis Ihrer Workbench-Diskette liegen müssen; bei Verwendung einer Hard-Disk entsprechend in diesem Verzeichnis. Die benötigten Bmaps finden Sie auf Ihrer Extradiskette, die beim Kauf des Amiga mitgeliefert wird:

Jetzt geht's los

```
dos.bmap exec.bmap
icom.bmap intuition.bmap
graphics.bmap
```

Sie können das Programm vom CLI oder der Workbench starten. Nach dem Start erscheint innerhalb weniger Sekunden das Bedienfeld des »Renamers« (siehe Bild 1). In die linke Seite werden die Angaben über das alte Format eingegeben, auf der rechten Seite stehen die Angaben des neuen Formats. Sämtliche Wünsche müssen über Tastatur eingegeben werden. Dazu bewegen Sie den Mauszeiger auf das entsprechende Eingabefeld und klicken kurz mit der linken Maustaste. Anschließend erscheint ein weißer Textcursor genau an der angeklickten Position. Haben Sie sich vertippt, so läßt sich der Text mit <LSC> löschen. Ihre Eingaben beenden Sie mit <RETURN>. Bei »Drawer« (Schublade) geben Sie das Verzeichnis ein (z.B. df0:pic), in welchem sich die Bilder befinden.

In den nächsten Zeilen wird nach dem Bildnamen, dem »Format« und dem »Suffix« (Anhängsel im File-Namen) gefragt. Dazu ein Beispiel:

```
DRAWER   df0:pic
NAME     Bild
FORMAT   .
SUFFIX   .image
```

Nun folgen die Angaben über das erste und letzte Bild (»First Frame« bzw. »Last Frame«) aus einer Bildersequenz. Die entsprechenden Werte für den neuen Film werden vom Programm automatisch berechnet. Sie müssen sich aber vor dem Umbenennen vergewissern, wie viele Bilder die Animation hat. Natürlich können Sie auch nur einen bestimmten Teil der Animation umbenennen, indem Sie bei »Last Frame« die Zahl des letzten gewünschten Bildes eintippen. Das Feld »Quantity« gibt automatisch an, wie viele Bilder von der Umrechnung betroffen sind.

In der letzten Zeile schaltet die linke Maustaste zwischen verschiedenen Standardformaten um und spart so die Einträge für das Format und den Suffix. Es sind bereits die Einträge für »Sculpt«, »DPaint« und »Silver« vorgegeben.

Gehen wir das Ganze anhand eines Beispiels noch einmal durch:

Wir haben von »Sculpt« eine 20 Bilder lange Animation berechnen lassen. Die Bilder dazu liegen im Verzeichnis »dh0:pic«. Der Name dieser Animation ist »Test«. Wir wollen sie in »DPaint« übernehmen. Dabei ist es

wichtig, daß die Bilder im Painting-Modus entweder in Full-Size oder in Video-Size berechnet worden sind, da sonst »DPaint« beim Laden Probleme bekommt. Nun starten wir den »Renamer« und tragen auf der linken Seite unter »Drawer« folgendes ein:

`dh0:pic`

Als Namen tippen wir »Test«. Das erste Bild soll Nummer 1 sein, das letzte Nummer 20. In der letzten Zeile schalten wir auf »Sculpt« um.

Im Gegensatz dazu wird auf der rechten Seite »DPaint« eingestellt. Anschließend klicken Sie auf das »OK«-Gadget. Wenn alle Angaben richtig waren, werden jetzt alle Bilder ins »DPaint«-Format umbenannt. Ist das Programm damit fertig, ertönt ein kleines akustisches Signal. Wir beenden das Programm mit »Quit« (es erfolgt noch eine Sicherheitsabfrage) und laden nun »DPaint«.

In »DPaint« gehen Sie auf Laden und tragen bei der Frage nach der Schublade »dh0:« ein. Der Name ist wieder »Test«. Bei »Anzahl Bilder« wird nun 20 eingegeben und das Ganze mit »Laden« bestätigt. Nun lädt »DPaint« alle 20 Bilder der Reihenfolge nach ein, und die Animation kann mit <4>, <5> oder <6> abgespielt werden.

Dies ist aber nur eine der Anwendungen für den »Renamer«. Mit dem Programm lassen sich auch Bildsätze von der Diskette löschen. Dazu muß auf der rechten Seite lediglich als Schublade »NIL:« eingegeben werden. Nach einem Klick auf das OK-Feld sind anschließend die angegebenen Bilder gelöscht.

Umgekehrte Animationen

Eine häufig gebrauchte Funktion ist es, eine Animation rückwärts abzuspielen. Verschiedene Player haben diese Funktion nicht eingebaut, so daß die Bilder in umgekehrter Reihenfolge gepackt werden müssen. Dazu gibt man im »Renamer« bei der Frage nach dem ersten bzw. letzten Bild einen Verlauf (Range) von 1 bis 20 und auf der rechten Seite einen Range von 20 bis 1 an. Das Programm wird nun alle Bilder so umbenennen, daß das Bild 1 zu Bild 20, Bild 2 zu Bild 19 etc. wird. Eine derart

Programmname:	Renamer
Computer:	A500, A1000, A2000 mit Kickstart 1.2 & 1.3
Sprache:	Amiga-Basic
Bemerkung:	siehe Text

```
Programmautor: Christian Obermaier
----------------------------------

 1 fRO SCREEN 1,640,256,2,2
 2 No  WINDOW 3,,(0,11)-(631,242),0,1
 3 qc  DEFINT a-z
 4 Ov  PALETTE 0,0,0,.2:PALETTE 1,1,1,1
 5 xM  PALETTE 2,0,.5,.5:PALETTE 3,1,1,0
 6 m2  h$="PROGRAMMED BY C. OBERMAIER "
 7 Vf  MENU 1,0,1,h$
 8 w0  ver$="1.2"  ' versionsnummer
 9 Pw  m$="ANIMATION IMAGE-RENAMER "+ver$
10 4h  w7&=WINDOW(7)
11 jv  sa&=PEEKL(w7&+46)
12 Pe  DECLARE FUNCTION xOpen&  LIBRARY
13 zl  DECLARE FUNCTION xRead&  LIBRARY
14 Fl  DECLARE FUNCTION xWrite& LIBRARY
15 wE  DECLARE FUNCTION AllocMem&() LIBRARY
16 w9  DECLARE FUNCTION AvailMem&() LIBRARY
17 Ob  DECLARE FUNCTION rename&() LIBRARY
18 YY  DECLARE FUNCTION Lock&() LIBRARY
19 vM  DECLARE FUNCTION UnLook&() LIBRARY
20 sH  LIBRARY ":bmaps/dos.library"
21 M8  LIBRARY ":bmaps/exec.library"
22 vd  LIBRARY ":bmaps/intuition.library"
23 rX  olddir$=":":newdir$=":"
24 Iv  oldnam$="oldfilm":oldform$=".":oldsuff$=".pic":os$=".pic":o
       f$="."
25 g9  oldfirst=1:oldlast=9:oldquant=9
26 WT  newnam$="newfilm":newform$=".":newsuff$=".pic":ns$=".pic":n
       f$="."
27 dd  newfirst=1:newlast=9:newquant=9
28 1h  back$="back"
29 Dk  frn=3:fro=3
30 QN  sp$=SPACE$(23)
31 IX  formmax=3
32 aG  ClearPublic&=196609&
33 BZ  ClearFast&=196613&
34 UQ  ein1$="1234567890"
35 5i  ein2$="abcdefghijklmnopqrstuvwxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXY
       Z"
36 SA  ein2$=ein2$+"-=_+?/0!:;',<>!@#$%&00*()|\`"+CHR$(196)+
       CHR$(214)+CHR$(220)
37 uS  ein2$=ein2$+CHR$(252)+CHR$(228)+CHR$(246)+CHR$(223)
38 Zw  ein3$=ein1$+ein2$
39 Dx  hp=0:FOR t=1 TO hl:hp=hp+ASC(RIGHT$(h$,t)):NEXT
40 Vp  DIM fr$(formmax)
41 dk  DIM buf(3528)
42 sM  fr$(0)="DPAINT    ":fr$(1)="SCULPT    ":fr$(2)="SILVER    "
43 wg  fr$(3)="DIVERSE  "
44 D8  mysize&=310000&
45 N3  buf&=AllocMem&(mysize&,ClearFast&)
46 rR  IF buf&=0 THEN er=3:GOTO er
47 5y  begin:
48 Gv  a$=m$:GOSUB aus1
49 Ei  GOSUB setup
50 YD  m:
51 1s  WHILE MOUSE(0)=0:GOSUB hkey:WEND
52 Ka  GOSUB glob
53 1F  GOTO m
54 yD  hkey:
55 zX  a$=INKEY$
56 OW  IF a$="" THEN RETURN
57 dZ  a$=UCASE$(a$)
58 io  IF a$="Q" THEN GOSUB ende
59 jG  IF a$="O" THEN GOSUB ok
60 XD  IF a$=CHR$(138) THEN GOSUB memory
61 x0  GOSUB wmos
62 My  RETURN
63 vx  glob:
64 wf  GOSUB mos
65 Mc  test=POINT(mox,moy)
66 1x  IF test=0 OR test=1 THEN RETURN
67 i9  'IF hp1<>hpx THEN POKEL iffdat&+4,25087&:
       POKEL disdat&+3,5689&
68 bP  vy=FIX((moy-2)/16):my=vy:vy=vy*2+2
69 Rl  vx=FIX((mox-10)/32)-12:mx=vx+1:vx=vx*4+51
70 sF  vxpos=FIX(mox/8)+1
71 is  IF mox<330 THEN GOSUB global ELSE GOSUB global1
72 I4  glend:
73 KK  xn=SGN(newlast-newfirst):IF xn=0 THEN xn=1
74 zv  oldquant=ABS(oldlast-oldfirst)+1
75 PS  newquant=oldquant
76 ik  newlast=newfirst+(newquant-1)*xn
77 mL  GOSUB redraw
78 sk  WHILE MOUSE(0)<>0:WEND
79 dF  RETURN
80 gq  global:
81 SN  IF vy>20 THEN ende:RETURN
82 kp  IF vy=20 THEN GOSUB fro:RETURN
83 R1  vx=15:vmax=23:vlen=40
84 vk  IF vy=6  THEN a$=olddir$:z$=ein3$
85 eS  IF vy=8  THEN a$=oldnam$:z$=ein3$
86 iB  IF vy=10 THEN a$=oldform$:z$=ein3$
87 Ej  IF vy=12 THEN a$=oldsuff$:z$=ein3$
88 uX  IF vy=14 THEN a$=STR$(oldfirst):a$=
       RIGHT$(a$,LEN(a$)-1):z$=ein1$:vlen=4:vmax=5
```

behandelte Animation läuft anschließend rückwärts ab.

Der »Renamer« läßt überdies auch das Umbenennen zwischen verschiedenen Directories zu. Es kann also eine Animation von der Festplatte (z.B. dh0:pic) auf die RAM-Disk kopiert werden. Dieses wird vom DOS normalerweise nicht unterstützt, so daß der »Renamer« jedes Bild in den Speicher lädt und es dann im neuen Directory wieder speichert. Dies geht auf einer Hard-Disk so schnell, daß man davon kaum etwas spürt.

Sicherlich fallen Ihnen noch mehr Möglichkeiten ein, den »Renamer« zu nutzen. Auf jeden Fall steht einem »Herüberschaufeln« von Animationen in gewünschte Formate nun nichts mehr im Wege. *ag*

Wichtige Hinweise

Die Bedienung:

Um in einer Zeile etwas einzugeben, genügt ein Klick in die entsprechende Zeile. Die Eingabe kann mit der Esc-Taste komplett gelöscht werden.

Um in eine andere Zeile zu kommen, muß die vorherige Eingabe mit <RETURN> beendet werden. Die Länge einer Eingabe ist auf 40 Zeichen begrenzt.

Noch eine kleine Anmerkung zur Hard-Disk:

Der »Renamer« benötigt zum Arbeiten natürlich keine Hard-Disk, aber wenn man mit Disketten arbeitet, kann es leicht zu Read/Write-Errors kommen. Dieser Fehler liegt leider in der schlechten Diskettenstruktur des Amiga begraben.

Wer also mit Disketten arbeitet, sollte entweder nur gute Disketten verwenden, oder (bei ausreichendem Speicher) die Bilder in die RAM-Disk kopieren und dann umbenennen. Ein weiterer Vorteil durch die Benutzung der RAM-Disk liegt in der schnelleren Abarbeitung beim Umbenennen und späteren Packen.

Hinweise zum Programm:

Der »Renamer« erwartet seine Bmaps auf der ROOT im Verzeichnis »bmaps«. Bitte kopieren Sie diese von der Extradiskette. Das Programm läßt sich problemlos mit dem AC-Basic-Compiler 1.3 compilieren. Die Bilddateien werden in ihrer Struktur nicht verändert, sondern nur umbenannt. Sie lassen sich daher weiterhin mit allen IFF-tauglichen Programmen laden und bearbeiten.

Die auf der Workbench sichtbaren .info-Files der Bilder werden vom »Renamer« nicht berücksichtigt.

```
89 So  IF vy=16 THEN a$=STR$(oldlast) :a$=
       RIGHT$(a$,LEN(a$)-1):z$=ein1$:vlen=4:vmax=5
90 dL  IF vy=18 THEN a$=STR$(oldquant):a$=
       RIGHT$(a$,LEN(a$)-1):z$=ein1$:vlen=4:vmax=5
91 7k  GOSUB key
92 NT  IF changeflag=0 THEN RETURN
93 qg  IF vy=6  THEN GOSUB dir:olddir$=a$:newdir$=a$
94 On  IF vy=8  THEN IF a$<>"" THEN oldnam$=a$:newnam$=a$
95 Vx  IF vy=10 THEN oldform$=a$
96 a2  IF vy=12 THEN oldsuff$=a$
97 Uc  IF vy=14 THEN oldfirst=VAL(a$)
98 1a  IF vy=16 THEN oldlast=VAL(a$)
99 ia  IF vy=18 THEN oldquant=VAL(a$)-1:oldlast=
       oldquant+oldfirst:newlast=newfirst+oldquant
100 ya RETURN
101 Gh global1:
102 yX IF vy>20 THEN ok:RETURN
103 15 IF vy=20 THEN GOSUB frn:RETURN
104 0i vx=54:vmax=23:vlen=40
105 Tw IF vy=6  THEN a$=newdir$:z$=ein3$
106 Ce IF vy=8  THEN a$=newnam$:z$=ein3$
107 GN IF vy=10 THEN a$=newform$:z$=ein3$
108 mv IF vy=12 THEN a$=newsuff$:z$=ein3$
109 Sj IF vy=14 THEN a$=STR$(newfirst):a$=
       RIGHT$(a$,LEN(a$)-1):z$=ein1$:vlen=4:vmax=5
110 00 IF vy=16 THEN a$=STR$(newlast) :a$=
       RIGHT$(a$,LEN(a$)-1):z$=ein1$:vlen=4:vmax=5
111 BX IF vy=18 THEN a$=STR$(newquant):a$=
       RIGHT$(a$,LEN(a$)-1):z$=ein1$:vlen=4:vmax=5
112 S5 GOSUB key
113 io IF changeflag=0 THEN RETURN
114 us IF vy=6  THEN GOSUB dir:newdir$=a$
115 CW IF vy=8  THEN IF a$<>"" THEN newnam$=a$
116 R9 IF vy=10 THEN newform$=a$
117 WE IF vy=12 THEN newsuff$=a$
118 Qo IF vy=14 THEN newfirst=VAL(a$)
119 xm IF vy=16 THEN newlast=VAL(a$)
120 c7 IF vy=18 THEN newquant=VAL(a$)-1:newlast=
       newquant+newfirst:oldlast=oldfirst+newquant
121 Jv RETURN
122 pJ ok:
123 QV SOUND 1000,1
124 pg LINE (5,189)-(626,202),1,b
125 NX er=0
126 hH GOSUB test:IF er<>0 THEN okend1
127 zu IF UCASE$(newdir$)="NIL:" THEN
128 NV1  a$="DELETE ALL FRAMES ?":GOSUB yn
129 Ct   IF ynflag=1 THEN mode=4:GOTO ok1 ELSE GOTO okend1
130 2v0 END IF
131 CD IF olddir$<>newdir$ THEN mode=3:GOTO ok1
132 Jx old$=oldnam$+oldform$+oldsuff$
133 OK neu$=newnam$+newform$+newsuff$
134 9I IF old$<>neu$ THEN mode=1:GOTO ok1
135 py mode=2
136 Zk ok1:
137 04 ON mode GOSUB mode1,mode2,mode3,mode4
138 vK IF er<>0 THEN okend1
139 aT okend:
140 oz a$="SEQUENCE RENAMED":GOSUB aus1
141 n2 FOR t=100 TO 2000 STEP 100:SOUND t,.2:NEXT
142 if FOR t=2000 TO 100 STEP -100:SOUND t,.2:NEXT
143 cm okend1:
144 SQ LINE (5,189)-(626,202),0,bf
145 hJ RETURN
146 69 mode1:
147 n3 ' gleiches directory und ungleicher name
148 EG n=newfirst
149 sc x=SGN(oldlast-oldfirst):IF x=0 THEN x=1
150 oh x1=SGN(newlast-newfirst):IF x1=0 THEN x1=1
151 wH FOR t=oldfirst TO oldlast STEP x
152 QS1  z=t:GOSUB formo
153 OU   old$=olddir$+oldnam$+oldform$+z$+oldsuff$
154 yy   z=n:GOSUB formn
155 kp   neu$=newdir$+newnam$+newform$+z$+newsuff$
156 Na   GOSUB anzeige:GOSUB ren:IF er<>0 THEN RETURN
157 RC   n=n+x1
158 di0 NEXT
159 vX RETURN
160 QP mode2:
161 Bu ' gleiches Directory gleicher Name
162 SU n=newfirst
163 6q x=SGN(oldlast-oldfirst):IF x=0 THEN x=1
164 2v x1=SGN(newlast-newfirst):IF x1=0 THEN x1=1
165 AV FOR t=oldfirst TO oldlast STEP x
166 eg1  z=t:GOSUB formo
167 ci   old$=olddir$+oldnam$+oldform$+z$+oldsuff$
168 W4   z=t:GOSUB dp
169 9T   neu$=newdir$+back$+z$
170 bo   GOSUB anzeige:GOSUB ren:IF er<>0 THEN RETURN
171 qv0 NEXT
172 Hc FOR t=oldfirst TO oldlast STEP x
173 b91  z=t:GOSUB dp
174 ee   old$=olddir$+back$+z$
175 JJ   z=n:GOSUB formn
176 5A   neu$=newdir$+newnam$+newform$+z$+newsuff$
177 iv   GOSUB anzeige:GOSUB ren:IF er<>0 THEN RETURN
178 mX   n=n+x1
179 y30 NEXT
180 Gs RETURN
181 rm mode3:
182 mo n=newfirst
183 QA x=SGN(oldlast-oldfirst):IF x=0 THEN x=1
```

Listing 1. Animationen schnell umbenannt

```
184 MF  x1=SGN(newlast-newfirst):IF x1=0 THEN x1=1
185 Up  FOR t=oldfirst TO oldlast STEP x
186 y01  z=t:GOSUB formo
187 w2   old$=olddir$+oldnam$+oldform$+z$+oldsuff$
188 WW   z=n:GOSUB formn
189 IN   neu$=newdir$+newnam$+newform$+z$+newsuff$
190 RF   GOSUB anzeige:GOSUB copypic:IF er<>0 THEN RETURN
191 zk   n=n+x1
192 BGO NEXT
193 T5  RETURN
194 A1  mode4:
195 z1  n=newfirst
196 dN  x=SGN(oldlast-oldfirst):IF x=0 THEN x=1
197 ZS  x1=SGN(newlast-newfirst):IF x1=0 THEN x1=1
198 jA  neu$="NIL:"
199 i3  FOR t=oldfirst TO oldlast STEP x
200 CE1  z=t:GOSUB formo
201 AG   old$=olddir$+oldnam$+oldform$+z$+oldsuff$
202 Ia   GOSUB anzeige:GOSUB dpic:IF er<>0 THEN RETURN
203 Bw   n=n+x1
204 NSO NEXT
205 fH  RETURN
206 RY  ren:
207 OA  a$=old$+CHR$(0):b$=neu$+CHR$(0)
208 IC  rlen&=rename&(SADD(a$),SADD(b$))
209 jL  RETURN
210 jK  copypic:
211 Fg  GOSUB lpic:IF er<>0 THEN RETURN
212 b9  GOSUB spic:IF er<>0 THEN RETURN
213 Ca  GOSUB dpic1
214 oQ  RETURN
215 5v  anzeige:
216 2J  a$="RENAME "+old$+" TO "+neu$
217 xQ  GOSUB aus2
218 sU  RETURN
219 fm  anzeige1:
220 Z8  a$="CHECKING "+old$
221 1U  GOSUB aus2
222 wY  RETURN
223 Tu  setup:
224 WX  CLS:COLOR 1,0
225 1b  LOCATE 3,21:PRINT "OLD FRAMES"
226 Rr  LOCATE 3,61 :PRINT "NEW FRAMES"
227 H2  t=2:GOSUB ptext
228 RU  t=41:GOSUB ptext
229 i4  COLOR 3,2
230 z1  LINE(24,209)-(71,230),2,bf:LINE(24,209)-(71,230),3,b
231 yD  LOCATE 28,5:PRINT "QUIT"
232 V4  LINE(550,209)-(601,230),2,bf:LINE(550,209)-(601,230),3,b
233 gc  LOCATE 28,72:PRINT "OK"
234 Xp  COLOR 1,0
235 7W  set1:
236 Et  FOR t=0 TO 7
237 5s1  LINE(110,t*16+38)-(300,t*16+49),2,bf
238 nX   LINE(422,t*16+38)-(612,t*16+49),2,bf
239 w10 NEXT
240 Dh  redraw:
241 uG  COLOR 3,2
242 uT  LOCATE 6,15 :PRINT LEFT$(olddir$+sp$,23)
243 v7  LOCATE 8,15 :PRINT LEFT$(oldnam$+sp$,23)
244 VU  LOCATE 10,15:PRINT LEFT$(oldform$+sp$,23)
245 a7  LOCATE 12,15:PRINT LEFT$(oldsuff$+sp$,23)
246 2F  LOCATE 14,15:PRINT RIGHT$(STR$(oldfirst),LEN(STR$(oldfirst)
    )-1);"   "
247 Fw  LOCATE 16,15:PRINT RIGHT$(STR$(oldlast ),LEN(STR$(oldlast )
    )-1);"   "
248 xP  LOCATE 18,15:PRINT RIGHT$(STR$(oldquant),LEN(STR$(oldquant)
    )-1);"   "
249 1g  LOCATE 20,15:PRINT fr$(fro)
250 Fi  LOCATE 6,54 :PRINT LEFT$(newdir$+sp$,23)
251 GM  LOCATE 8,54 :PRINT LEFT$(newnam$+sp$,23)
252 Zm  LOCATE 10,54:PRINT LEFT$(newform$+sp$,23)
253 eP  LOCATE 12,54:PRINT LEFT$(newsuff$+sp$,23)
254 8k  LOCATE 14,54:PRINT RIGHT$(STR$(newfirst),LEN(STR$(newfirst)
    )-1);"   "
255 LR  LOCATE 16,54:PRINT RIGHT$(STR$(newlast ),LEN(STR$(newlast )
    )-1);"   "
256 3u  LOCATE 18,54:PRINT RIGHT$(STR$(newquant),LEN(STR$(newquant)
    )-1);"   "
257 Ct  LOCATE 20,54:PRINT fr$(frn)
258 vD  COLOR 1,0
259 X9  RETURN
260 MX  ptext:
261 51  LOCATE 6,t :PRINT "DRAWER      :"
262 FW  LOCATE 8,t :PRINT "NAME        :"
263 0M  LOCATE 10,t:PRINT "FORMAT      :"
264 dq  LOCATE 12,t:PRINT "SUFFIX      :"
265 2P  LOCATE 14,t:PRINT "FIRST FRAME:"
266 FF  LOCATE 16,t:PRINT "LAST FRAME :"
267 7V  LOCATE 18,t:PRINT "QUANTITY   :"
268 rP  LOCATE 20,t:PRINT "FRAMES FROM:"
269 hJ  RETURN
270 a1  memory:
271 U7  m1$=STR$(AvailMem&(2)):m1$=RIGHT$(m1$,LEN(m1$)-1)
272 xR  m2$=STR$(AvailMem&(4)):m2$=RIGHT$(m2$,LEN(m2$)-1)
273 wy  m3$=STR$(AvailMem&(131072&)):m3$=RIGHT$(m3$,LEN(m3$)-1)
274 Jt  a$="MEM C+F+L="+m1$+"+"+m2$+"+"+m3$
275 nK  GOSUB aus1
276 oQ  RETURN
277 EV  mos:
278 oT  mob=MOUSE(0):mox=MOUSE(1):moy=MOUSE(2)
279 rT  RETURN
280 7I  key:
281 fQ  colf%=3:colb%=2:colc%=
    1 ' color front und back und cursor
282 1c  IF vxpos%-vx%>LEN(a$) THEN vxpos%=LEN(a$)+1+vx%
283 dR  spos%=vxpos%-vx%
284 uQ  IF spos%<=0 THEN spos%=1
285 6n  bpos%=spos%:changeflag=0:aa$=a$
286 L3  b$="":WHILE INKEY$<>"":WEND
287 8Q  WHILE ASC(b$)<>13
288 Qd1  IF INSTR(z$,b$)<>0 AND LEN(a$)<vlen% THEN '
    teichen einfuegen
289 ev2   a$=LEFT$(a$,spos%-1)+b$+RIGHT$(a$,LEN(a$)
290 a8    -spos%+1 GOSUB checklen2
291 dW1  END IF
292 g4   IF ASC(b$)=30 AND spos%<=LEN(a$) THEN
293 dB2   'cursor right GOSUB checklen2
294 gZ1  END IF
295 zD   IF ASC(b$)=31 AND spos%>1 THEN
296 aC2   ' corsur left GOSUB  checklen1
297 jc1  END IF
298 YM   IF ASC(b$)=127 AND spos%<=LEN(a$) THEN    ' delete
299 2G2   a$=LEFT$(a$,spos%-1)+RIGHT$(a$,LEN(a$)-spos%)
300 mf1  END IF
301 aU   IF ASC(b$)=8 AND spos%>1 THEN
302 gI2   ' backspace GOSUB checklen1
303 6K    a$=LEFT$(a$,spos%-1)+RIGHT$(a$,LEN(a$)-spos%)
304 qj1  END IF
305 hA   IF ASC(b$)=27 THEN
    'escape loeschen)
306 f82   a$=SPACE$(vmax%)
307 Yo    COLOR colf%,colb%:LOCATE vy%,vx%:PRINT a$
308 ZO    a$="":spos%=1:bpos%=1
309 vo1  END IF
310 t4   COLOR colf%,colb%:LOCATE vy%,vx%
311 62   PRINT MID$(a$+" ",spos%-bpos%+1,vmax%);
312 Pt   keypos%=vx%+bpos%-1:GOSUB getkey
313 UIO WEND
314 b7  IF a$<>aa$ THEN changeflag=1
315 R3  RETURN
316 OE  getkey:
317 bz  COLOR 0,colc%
318 pF  b$=MID$(a$,spos%,1):IF b$="" THEN b$=" "
319 21  LOCATE vy%,keypos%:PRINT b$;
320 iD  b$=""
321 10  WHILE b$="":b$=INKEY$:WEND
322 Ty  COLOR colf%,colb%
323 P4  LOCATE vy%,keypos%:PRINT " ";
324 aC  RETURN
325 iV  checklen1:
326 SM  spos%=spos%-1:bpos%=bpos%-1
327 Ek  IF bpos%=0 THEN bpos%=1
328 eG  RETURN
329 rf  checklen2:
330 MC  spos%=spos%+1:bpos%=bpos%+1
331 sU  IF bpos%>vmax% THEN bpos%=vmax%
332 iK  RETURN
333 UV  dir:
334 MG  x=LEN(a$):IF x=0 THEN a$=":":RETURN
335 4A  x$=MID$(a$,x,1)
336 au  IF x$=":" OR x$="/" THEN RETURN
```

```
RA  IF INSTR(a$,":")<>0 THEN a$=a$+"/" ELSE a$=a$+":"
oQ  RETURN
Xp  formo:
nv  ON fro+1 GOTO dp,sc,si,div
rT  RETURN
Uq  formn:
ov  ON frn+1 GOTO dp,sc,si,div
uW  RETURN
AO  sc:
rw  z$=RIGHT$(STR$(z),LEN(STR$(z))-1)
xZ  RETURN
MA  dp:
uz  z$=RIGHT$(STR$(z),LEN(STR$(z))-1)
yQ  IF LEN(z$)>3 THEN RETURN
jt  z$=RIGHT$("000",3-LEN(z$))+z$
2e  RETURN
aW  si:
z4  z$=RIGHT$(STR$(z),LEN(STR$(z))-1)
5h  RETURN
7C  div:
27  z$=RIGHT$(STR$(z),LEN(STR$(z))-1)
8k  RETURN
DM  fro:
xm  IF fro=3 THEN of$=oldform$:os$=oldsuff$
JH  fro=fro+1:IF fro>formmax THEN fro=0
3N  fro1:
n6  IF fro=0 THEN oldform$="":oldsuff$=""
uS  IF fro=1 THEN oldform$=".":oldsuff$=".image"
JY  IF fro=2 THEN oldform$=".":oldsuff$=""
mt  IF fro=3 THEN oldform$=of$:oldsuff$=os$
Ht  RETURN
IQ  frn:
nZ  IF frn=3 THEN nf$=newform$:ns$=newsuff$
F9  frn=frn+1:IF frn>formmax THEN frn=0
8R  frn1:
XG  IF frn=0 THEN newform$="":newsuff$=""
pG  IF frn=1 THEN newform$=".":newsuff$=".image"
eM  IF frn=2 THEN newform$=".":newsuff$=""
ZX  IF frn=3 THEN newform$=nf$:newsuff$=ns$
Q2  RETURN
YS  ende:
i9  a$="REALY WANT TO QUIT ?":GOSUB yn
A4  IF ynflag=0 THEN RETURN
ZT  ende1:
yv  IF buf&<>0 THEN CALL FreeMem&(buf&,mysize&)
ie  FOR t=0 TO 53
ZW1  CALL MoveScreen&(sa&,0,5)
HMO NEXT
r5  LIBRARY CLOSE
yt  END
7y  er:
UB  IF er=1 THEN a$="CANT OPEN FILE "+a$
xF  IF er=2 THEN a$="CANT SAVE FILE "+a$
9B  IF er=3 THEN a$="NOT ENOUGTH MEMORY"
xM  IF er=4 THEN a$="FILE TO LARGE FOR MEMORY"
Kn  IF er=3 THEN
t91  FOR t=0 TO 10:GOSUB aus:NEXT
ap   a$="PRESS ANY KEY TO EXIT":GOSUB aus1
El   WHILE INKEY$="":WEND:GOTO ende
KDO END IF
4F  aus:
x9  SOUND 400,1
tF  aus1:
w4  IF a$="" THEN RETURN
qp  IF LEN(a$)>78 THEN a$=LEFT$(a$,78)
Kw  v$=SPACE$(40)
9u  c1$=RIGHT$(v$,40-LEN(a$)/2)+a$+CHR$(0)
X6  c2$=""+CHR$(0)
jE  CALL SetWindowTitles&(w7&,SADD(c2$),SADD(c1$))
uW  RETURN
6T  aus2:
4C  IF a$="" THEN RETURN
SJ  IF LEN(a$)>74 THEN a$=LEFT$(a$,74)
S4  v$=SPACE$(40)
Wc  c1$=RIGHT$(v$,37-LEN(a$)/2)+a$+v$
Wm  c1$=LEFT$(c1$,75)
fc  LOCATE 25,3:PRINT c1$
2e  RETURN
18  yn:
3q  FOR vv=2000 TO 500 STEP -100:SOUND vv,.5:NEXT
wo  GET(118,92)-(522,124),buf
WN  LINE (118,92)-(522,124),0,bf
17  LINE(120,93)-(520,123),1,b
dt  t=LEN(a$):IF t>48 THEN a$=LEFT$(a$,48):t=48
nE  COLOR 1,0:LOCATE 13,41-t/2:PRINT a$
Of  LINE (216,110)-(245,120),2,bf
jr  LINE (216,110)-(245,120),1,b
w9  LINE (380,110)-(410,120),2,bf
HL  LINE (380,110)-(410,120),1,b
tF  COLOR 3,2
qn  LOCATE 15,29:PRINT "NO"
7w  LOCATE 15,49:PRINT "YES"
gy  COLOR 1,0
uL  GOSUB wmos
nB  yn1:
U5  GOSUB mos:a$=INKEY$
E4  IF a$="y" THEN yn2
lr  IF a$="n" OR a$=CHR$(13) THEN yn2
dG  IF mob=0 THEN yn1
Vi  IF moy<110 OR moy>120 OR mox>410 OR mox<216 THEN yn1
mU  IF mox<245 THEN a$="n":GOTO yn2
9T  IF mox>380 THEN a$="y":GOTO yn2
VS  GOTO yn1
OP  yn2:
Yd  SOUND 1000,1
fB  IF UCASE$(a$)="Y" THEN ynflag=1 ELSE ynflag=0
LO  PUT (118,92),buf,PSET
8Z  GOSUB wmos
X9  RETURN
2c  wmos:
ph  WHILE MOUSE(0)<>0:WEND
dC  WHILE INKEY$<>"":WEND
bD  RETURN
xR  test:
bK  GOSUB wmos:er=0
8A  n=newfirst
mW  x=SGN(oldlast-oldfirst):IF x=0 THEN x=1
ib  x1=SGN(newlast-newfirst):IF x1=0 THEN x1=1
qB  FOR t=oldfirst TO oldlast STEP x
KM1  z=t:GOSUB formo
IO   old$=olddir$+oldnam$+oldform$+z$+oldsuff$
VO   GOSUB anzeige1
AE   check$=old$:GOSUB check
zn   IF checkflag=0 THEN er=1:a$=old$:GOSUB er
O7   IF er<>0 THEN IF INKEY$=" " THEN RETURN
M7   n=n+x1
YdO NEXT
qS  RETURN
67  check:
OL  check$=check$+CHR$(0)
TO  checkflag=0
vQ  lk&=Lock&(SADD(check$),-2)
Zt  IF lk&<>0 THEN checkflag=1
B3  CALL Unlock&(lk&)
xZ  RETURN
n0  spic:
uB  filename$=neu$+CHR$(0)
8I  fhandle&=xOpen&(SADD(filename$),1006)
MV  IF fhandle&=0 THEN er=2:GOTO er
Px  wlen&=xWrite&(fhandle&,buf&,filelen&)
pX  IF wlen&<0 THEN er=2:GOSUB er
J9  IF fhandle&<>0 THEN CALL xClose&(fhandle&):fhandle&=0
5h  RETURN
hn  lpic:
JR  filename$=old$+CHR$(0)
EN  fhandle&=xOpen&(SADD(filename$),1005)
QY  IF fhandle&=0 THEN er=1:GOTO er
Xk  rlen&=xRead&(fhandle&,buf&,mysize&)
S9  IF rlen&<0 THEN er=1:GOSUB er
OZ  IF rlen&=mysize& THEN er=4:GOSUB er
RW  filelen&=rlen&
TJ  IF fhandle&<>0 THEN CALL xClose&(fhandle&):fhandle&=0
Fr  RETURN
bZ  dpic:
c3  KILL old$
bZ  dpic1:
hq  b$=old$+".info"
19  check$=b$:GOSUB check:IF checkflag=1 THEN KILL b$
Lx  RETURN
(C) 1990 M&T
```

Listing 1. Fortsetzung

»Time-Manager« - Abläufe fest im Griff

Rosa Zeiten für Animationen

Besonders wenn es um Logo-Animationen geht, ist es wichtig, daß einzelne Bilder eines Films für einige Sekunden sichtbar bleiben. Viele Programme haben leider keine Funktion zur Manipulation der Display-Zeit eingebaut. Der »Time-Manager« kann's.

von Christian Obermaier

Wer mit »DPaint III« Animationen entwickelt, kennt die Schwierigkeit:

In einer Animation soll ein Logo (Firmenzeichen, Emblem etc.) einfliegen, 1 s lang stehenbleiben und danach wieder verschwinden.

Um dieses Standbild zu bekommen, muß dann dieses Bild zigmal hintereinander in die Animation eingebaut werden. Dies ist aber eine sehr unsaubere Lösung, da die Animation unnötig viele Bilder bekommt. Besonders beim Laden und Speichern wird dies zur unerträglichen Zeitverschwendung. Zudem benötigt jedes gleiche Bild bei der Deltakomprimierung überflüssigen Speicherplatz, auch wenn es nur ein paar hundert Byte sind.

Wenn man bedenkt, daß beim Anim-Opt-5-Format (mit dem »DPaint« arbeitet) extra eine Zeitverzögerung vorgesehen ist, erscheint es unverständlich , warum »DPaint« auf einen derartigen Kompromiß ausgewichen ist. Bei »Sculpt-Junior« beispielsweise wird dies jedoch voll berücksichtigt.

Die Player:

Der nächste Fehlerpunkt sind die sog. Player, die Abspielprogramme für Animationen. Nicht jeder berücksichtigt die Zeitangaben in einer Animation. Zwar kann mit den meisten Playern die Abspielgeschwindigkeit geändert werden (z.B. »Showanim«) und bei einigen auch noch das erste oder letzte Bild eine bestimmte Zeit festgehalten werden, aber ein Frame in der Mitte einer Animation stehenlassen können sie nicht.

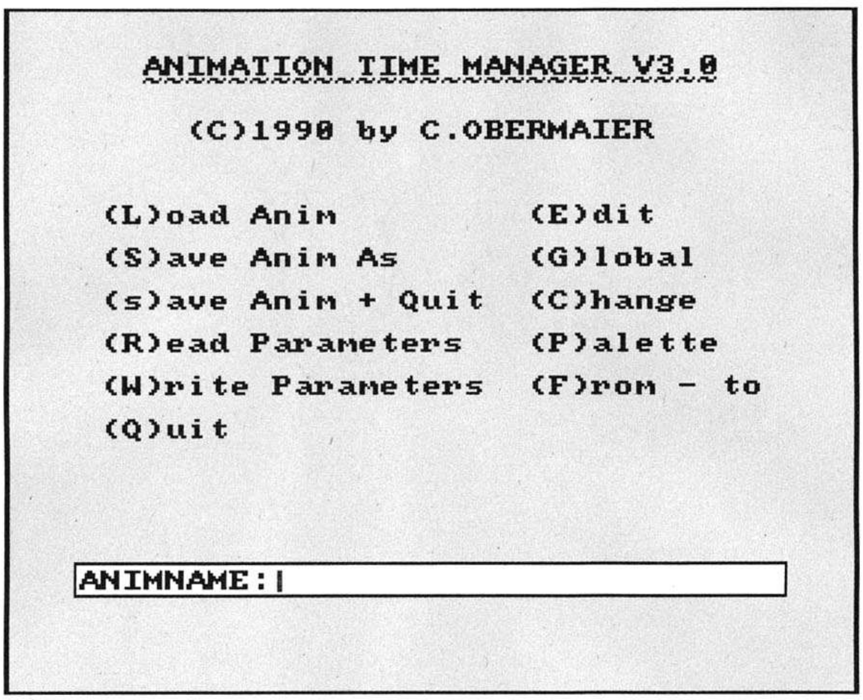


Bild 1. Mit entsprechenden Buchstaben wählen Sie die Funktionen

Anders beim »Anim-Player« von »Byte-by-Byte«. Dieser Player mit dem Namen »Movie« ist zudem imstande, die Zeitangaben einer Animationsdatei zu berücksichtigen. Die seit einiger Zeit erhältliche Version 2.0 arbeitet nicht nur mit Anim-Opt-5-Formaten, sondern versteht (fast) alle gängigen Anim-Formate und kann zudem noch bildgenau digitalisierte Musik abspielen. Der Autor des »Time-Managers«, selbst Computergrafiker und Animateur zahlreicher Filme, ist begeistert von diesem Player und benutzt seit Jahren nichts anderes.

Dieser Player ist normalerweise bei »Sculpt-4D« und »Junior« enthalten, wird aber auch auf neueren Public-Domain-»Sculpt«-Animationen zu finden sein. Sie sollten daher einschlägige Literatur studieren. Eine gute Hilfe bietet das PD-Übersichtsprogramm »Aquarium«, das Sie auf der Fish-Diskette Nr. 301 finden.

Das Programm

Nun aber zum »Time-Manager«. Der »Time-Manager« ist ein Programm, mit welchem nachträglich die Display-Zeit jedes einzelnen Bildes einer Animation geändert werden kann. Er ist dafür ausgelegt, »DPaint III« und »Sculpt«-Animationen zu bearbeiten. Es gibt sogar die Möglichkeit, in einem bestehenden Film die Farbpalette zu verändern. Dies ist zwar bei »DPaint«-Animationen nicht so wichtig, da dies in dem Malprogramm leicht zu bewerkstelligen ist. Aber bei »Sculpt« gibt es keinerlei Möglichkeit, die eingestellte Farbpalette zu definieren.

Geben Sie das Listing mit unserem Checksummer (AMIGA-Magazin 12/89) ein. Sie können natürlich auch auf die Programmservice-Diskette zu dieser Ausgabe zurückgreifen. Starten Sie das Programm entweder über die Workbench oder vom CLI. Nach kurzer Zeit werden Sie das Arbeitsfeld des »Time-Manager« sehen (Bild 1).

Eine Animation verändert man folgendermaßen:

```
1. Time-Manager starten und
Animation laden
2. Zeiten und Farben bearbeiten
3. Animation speichern
4. Player starten und Animation
betrachten
```

Je nach Länge der Animation kann es zu längeren Wartezeiten kommen. Um den Überblick nicht zu verlieren, sollten Sie sich die Zeiten der einzelnen Sequenzen notieren.

Eine so bearbeitete Animation kann nur mit dem Player »Movie« abgespielt werden, da er der einzige Player ist, der mit Zeitangaben etwas anfangen kann. Darum ist er in Verbindung mit dem »Time-Manager« ein absolutes Muß.

Wer in »DPaint« eine Animation mit Color-Cycling gespeichert hat, wird allerdings enttäuscht sein: Das Color-Cyceling funktioniert nicht. Diese Funktion beinhaltet der Player leider nicht.

Die Menüpunkte:

Load <L>

Hier kann eine »DPaint«- oder »Sculpt«-Animation geladen werden. Gibt es sie nicht, wird ein »Can't open file-Error« ausgegeben.

Danach wird nach dem Anim-Format gefragt: Hier kann entweder <D> für »DPaint« oder <S> für »Sculpt« eingegeben werden. Ein einfaches Return geht automatisch in den »DPaint«-Modus.

Save <s> und <S>

Mit beiden Tasten wird die bearbeitete Animation gespeichert.

Die Taste <s> speichert die Animation unter demselben Namen ab, während <S> (<Shift s>) noch einmal nach dem File-Namen fragt. Nach dem Sichern wird das Programm verlassen. Dies ist sinnvoll, weil die Animation nur mit dem Player wieder abgespielt werden kann und das Programm sowieso beendet werden müßte.

Quit <Q>

beendet das Programm.

Edit <E>

Im Edit-Modus werden die Zeitangaben verändert. Hierbei verschwindet das Main-Menü und es wird eine Eingabezeile sichtbar:

```
Picture Nr.  1-2     Time: 1
```

In diesem Beispiel verzögert sich der Übergang von Bild 1 auf Bild 2 genau 1 Jiffy lang. Die Zeitangabe ist in Jiffies (50 Jiffies = 1 s), da der Amiga tatsächlich in der Lage ist, 50 Bilder pro Sekunde abzuspielen.

Mit den Cursortasten rauf und runter wird jeweils das vorherige bzw. das nachfolgende Bild angewählt. Die Cursortasten links und rechts gehen in Zehnerschritten vor- oder rückwärts. Mit den Tasten <T> (Top) und <B> (Bottom) gelangt man an den Anfang oder das Ende der Animation.

Um die Zeit zu verändern, muß lediglich die neue Zeit eingetippt werden. Sie erscheint in rot und wird nach einem Druck auf die Return-Taste eingetragen.

Mit <O> gelangt man in den Overview-Modus, bei dem alle Bilder aufgelistet werden. Hierbei kann mit den Cursurtasten gescrollt werden. Der Edit-Modus wird mit der Esc-

Fortsetzung auf Seite 108

Programmname:	Time-Manager
Computer:	A500, A1000, A2000 mit Kickstart 1.2 & 1.3
Sprache:	Amiga-Basic
Bemerkung:	siehe Text

```
Programmautor: Christian Obermaier
----------------------------------

TX0 SCREEN 2,320,256,5,1
j7  WINDOW 3,,,0,2
rN  IF FRE(0)<25000 THEN CLEAR ,150000&
um  DEFINT x,y,z,t,f,p,v
7o  GOSUB palett
dV  DECLARE FUNCTION xOpen&   LIBRARY
Dc  DECLARE FUNCTION xRead&   LIBRARY
Tc  DECLARE FUNCTION xWrite&  LIBRARY
q8  DECLARE FUNCTION AllocMem&() LIBRARY
q3  DECLARE FUNCTION AvailMem&() LIBRARY
j8  LIBRARY ":bmaps/dos.library"
Dz  LIBRARY ":bmaps/exec.library"
XV  ClearPublic&=131077&
YX  pic=0
tZ  pmax=28 ' max. anz der Pictureanzeige bei "see"
iX  xpal%=2:ypal%=100  ' linke obere Ecke des Requesters
HO  fmax%=31           ' maximale Anzahl der Farben-1
NO  fcurr%=2           ' augenblickliche Farbe
    zum Verstellen
RU  rp&=WINDOW(8)      ' Rastport
EO  posx&=rp&+36       ' X-Position des Grafikcursors
TJ  posy&=rp&+38       ' Y-Position des Grafikcursors
9j  eco%=0             ' Economyflag 0=ram 1=economy
    2=unknown
HF  tt=pmax
AQ  fhandle&=0:mybuf&=0:loaderror$="":rlen&=0:wlen&
    =0:fhandle1&=0
m9  filename$="":f$="":filelen&=0
QJ  v=0:t=0:t1=0:t&=0:a$="":a=0:z=0:tt1=0:tx=0
Ti  anzpic%=0:zall=0:zold=0:znew=0:mybuff&=0
Bq  v%=0:v1%=0:v2%=0:fr%=0:fg%=0:fb%=0:t%=0:fz%=0:fz1%=0
Vt  zr1=0:zr=0:zg1=0:z1=0:zb1=0:zb=0:r1=0:
    r2=0:g1=0:g2=0:b1=0:b2=0
Ix  fcurr1%=0:d!=0:a$="":a1$=""
ap  DIM z(1000),p&(1000),p(1000)
```

Listing 1. Mit dem »Time-Manager« lassen sich umfangreiche Manipulationen an Animationen vornehmen

```
32 Xg  DIM fpal%(31,2),fpal1%(31,2)
33 B5  mybufsize&=AvailMem&(ClearPublic&)
34 Mb  mybuf&=AllocMem&(mybufsize&,ClearPublic&)
35 1Q  IF mybuf&=0 THEN
36 oP1  FOR t=0 TO 3
37 nD2   SOUND 1000,1:a$="NOT ENOUGHT MEMORY":GOSUB outp
38 hm1  NEXT
39 uN   GOTO ende1
40 aTO END IF
41 6a  GOSUB setup
42 5V  GOSUB loa
43 qt  main:
44 9d  GOSUB setup
45 dA  IF loaderror$<>"" THEN
46 La1  a$=loaderror$:GOSUB outp:SOUND 1000,1
47 Gy   loaderror$=""
48 ibO END IF
49 ux  main1:
50 2e  e$=INKEY$
51 Ee  IF e$="s" THEN GOSUB sav1:GOTO main
52 os  e$=UCASE$(e$)
53 wa  IF e$="L" THEN GOSUB loa:GOTO main
54 XW  IF e$="S" THEN GOSUB sav:GOTO main
55 Os  IF e$="R" THEN GOSUB lpar:GOTO main
56 4k  IF e$="W" THEN GOSUB spar:GOTO main
57 UQ  IF e$="E" THEN GOSUB ed:GOTO main
58 X9  IF e$="G" THEN GOSUB edall:GOTO main
59 sP  IF e$="C" THEN GOSUB change:GOTO main
60 UD  IF e$="P" THEN GOSUB pal:GOTO main
61 Cy  IF e$="F" THEN GOSUB from:GOTO main
62 8z  IF e$="Q" THEN ende
63 CO  IF e$="M" THEN a$="MEMORY="+STR$(mybufsize&):
       GOSUB outp
64 zb  GOTO main1
65 vM  setup:
66 ci  CLS
67 Qs  LOCATE 3,5:PRINT "  ANIMATION TIME MANAGER V3.0"
68 V6  LOCATE 4,5:PRINT "
[illegible]  " (C)1990 by C.OBERMAIER"
70 Z4  LOCATE 10,5 :PRINT "(L)oad Anim"
71 wj  LOCATE 12,5 :PRINT "(S)ave Anim As"
72 xV  LOCATE 14,5 :PRINT "(s)ave Anim + Quit"
73 J1  LOCATE 16,5 :PRINT "(R)ead Parameters"
74 wz  LOCATE 18,5 :PRINT "(W)rite Parameters"
75 1s  LOCATE 20,5 :PRINT "(Q)uit"
76 gb  LOCATE 10,25:PRINT "(E)dit"
77 iQ  LOCATE 12,25:PRINT "(G)lobal"
78 Fw  LOCATE 14,25:PRINT "(C)hange"
79 Sp  LOCATE 16,25:PRINT "(P)alette"
80 RI  LOCATE 18,25:PRINT "(F)rom - to"
81 iH  WHILE INKEY$<>"":WEND
82 gI  RETURN
83 43  pal:
84 pO  IF anzpic%=0 THEN loaderror$="NO COLORS TO MODIFY"
       :RETURN
85 Ix  IF eco%=2 THEN loaderror$="NO COLORS DECODED":RETURN
86 yc  GOSUB fpalsetup:GOSUB mos1
87 ul  GOSUB freg
88 mO  RETURN
89 vQ  change:
90 ya  IF anzpic%=0 THEN loaderror$="NOTHING TO EDIT":RETURN
91 pQ  CLS:COLOR 3
92 Ni  LOCATE 5,4:PRINT "CHANGE ALL FRAMES WITH SAME TIME"
93 rc  LOCATE 12,15:PRINT "OLD TIME:";:COLOR 1:
       LINE INPUT a$:zold=VAL(a$)
94 Yf  IF zold=0 THEN RETURN
95 LV  IF zold>32000 THEN loaderror$="NUMBER TOO LARGE":RETURN
96 LD  COLOR 3
97 nw  LOCATE 14,15:PRINT "NEW TIME:";:COLOR 1
       :LINE INPUT a$:znew=VAL(a$)
98 Da  IF znew=0 THEN RETURN
99 0Q  IF znew>32000 THEN loaderror$="NUMBER TOO LARGE":RETURN
100 wX zx=0
101 2G FOR t=0 TO anzpic%
102 E81  IF z(t)=zold THEN z(t)=znew:zx=zx+1
103 kpO NEXT
104 Rw loaderror$=STR$(zx)+" CHANGES MADE"
105 3f RETURN
106 13 from:
107 Fr IF anzpic%=0 THEN loaderror$="NOTHING TO EDIT":RETURN
108 6h CLS:COLOR 3
109 x0 LOCATE 5,4:PRINT "CHANGE FRAMES FROM ... TO ..."
110 wp LOCATE 12,8:PRINT "FIRST FRAME:";:COLOR 1:
       LINE INPUT a$:frame1=VAL(a$)-1
111 aS COLOR 3
112 r2 LOCATE 15,8:PRINT " LAST FRAME:";:COLOR 1:
       LINE INPUT a$:frame2=VAL(a$)-1
113 cU COLOR 3
114 rm IF frame1>anzpic% OR frame2>anzpic% OR frame1
       <0 OR frame2<0 THEN frame1=2:frame2=1
115 J4 IF frame1>frame2 THEN loaderror$="BAD RANGE":RETURN
116 YY LOCATE 17,8:PRINT "       TIME:";:COLOR 1:
       LINE INPUT a$:zall=VAL(a$)
117 x6 IF zall=0 THEN RETURN
118 kw IF zall>32000 THEN loaderror$="NUMBER TOO LARGE":RETURN
119 sf COLOR 3:zx=0
120 MF FOR t=frame1 TO frame2
121 mp1  z(t)=zall:zx=zx+1
122 380 NEXT
123 kF loaderror$=STR$(zx)+" CHANGES MADE"
124 My RETURN
125 33 edall:
126 YA IF anzpic%=0 THEN loaderror$="NOTHING TO EDIT":RETURN
127 PO CLS:COLOR 3
128 a3 LOCATE 5,10:PRINT "CHANGE ALL FRAMES"
129 c5 LOCATE 12,10:PRINT "TIME:";:COLOR 1:LINE INPUT a$:zall=VAL(
       a$)
130 AJ IF zall=0 THEN RETURN
131 x9 IF zall>32000 THEN loaderror$="NUMBER TOO LARGE":RETURN
132 mC FOR t=0 TO anzpic%:z(t)=zall:NEXT
133 V7 RETURN
134 Mz ed:
135 hJ IF anzpic%=0 THEN loaderror$="NOTHING TO EDIT":RETURN
136 fe GOSUB edsetup
137 Pj GOSUB edset
138 wq ed1:
139 xx e$=INKEY$:e$=UCASE$(e$)
140 JW IF e$="" THEN ed1
141 rs IF e$=CHR$(27) OR e$="s" THEN RETURN
142 Z2 IF e$="O" THEN GOSUB see:GOTO ed1
143 Mk IF e$="T" THEN pic=0:GOSUB edset
144 bq IF e$="B" THEN pic=anzpic%:GOSUB edset
145 pE ta=ASC(e$)
146 1E IF ta=28 THEN
147 121  pic=pic-1:IF pic<0 THEN pic=0
148 au  GOSUB edset
149 LEO END IF
150 9N IF ta=29 THEN
151 op1  pic=pic+1:IF pic>anzpic% THEN pic=anzpic%
152 ey  GOSUB edset
153 PIO END IF
154 gm IF ta=30 THEN
155 sf1  pic=pic+10:IF pic>anzpic% THEN pic=anzpic%
156 i2  GOSUB edset
157 TMO END IF
158 ov IF ta=31 THEN
159 B31  pic=pic-10:IF pic<0 THEN pic=0
160 m6  GOSUB edset
161 XQO END IF
162 gZ IF ta>=48 AND ta<=57 THEN GOSUB zahl
163 v0 GOTO ed1
164 zC zahl:
165 sv z$=e$:GOSUB zpr
166 5E z1:
167 3k e$=INKEY$:IF e$="" THEN z1
168 6V v=ASC(e$)
169 Qo IF v=28 OR v=29 THEN GOSUB edset:RETURN
170 aM IF v=8 AND LEN(z$)>0 THEN z$=LEFT$(z$,LEN(z$)-1)
       :GOSUB zpr:GOTO z1
171 ca IF v=13 THEN
172 T61  IF VAL(z$)>32500 THEN GOSUB edset:RETURN
173 cp  z(pic)=VAL(z$):GOSUB edset:RETURN
174 kdO END IF
175 4j IF v<48 OR v>57 THEN z1
176 Uy z$=z$+e$:GOSUB zpr
177 Zb IF LEN(z$)>5 THEN GOSUB edset:RETURN
178 Hz GOTO z1
179 3X zpr:
180 eV COLOR 2
181 nL LOCATE 15,30:PRINT USING"####";VAL(z$)
182 dT COLOR 1
183 Jv RETURN
```

```
p9  edsetup:
Lw  CLS:COLOR 3
wF  a$=LEFT$(filename$,LEN(filename$)-1):a$=UCASE$(a$)
IX  LOCATE 5,12:PRINT "ANIM NAME: ";:COLOR 1:PRINT a$:COLOR 3
QJ  LOCATE 25,7:PRINT "FOR A OVERVIEW PRESS 'O'"
f0  LOCATE 27,7:PRINT "BACK TO MENU PRESS 'ESC'"
xm  LOCATE 15,3 :PRINT "PICTURE NR:"
2Y  LOCATE 15,24:PRINT "TIME:"
nd  COLOR 1
T5  RETURN
XC  edset:
LA  v$=""
yL  v=p(pic):IF pic=anzpic% THEN v1=p(0) ELSE v1=p(pic+1)
J3  v$=STR$(v)+"-"+RIGHT$(STR$(v1),LEN(STR$(v1))-1)+"  "
FD  LOCATE 15,14:PRINT v$
ST  LOCATE 15,30:PRINT USING"#####";z(pic)
aC  RETURN
on  see:
ou  CLS
4w  COLOR 3
pq  LOCATE 30,7:PRINT "BACK TO EDIT PRESS 'SPACE'"
6y  COLOR 3
6a  IF anzpic%<=pmax THEN
Ty1  tx=0
rI   FOR t=0 TO anzpic%:tx=tx+1:GOSUB picpr:NEXT
Kc   WHILE INKEY$<>" ":WEND
KD0 END IF
EJ  IF anzpic%>pmax THEN GOSUB see1
p0  WHILE INKEY$<>"":WEND
Ub  GOSUB edsetup:GOSUB edset
oQ  RETURN
pz  see1:
QV  GOSUB picprall
w7  see2:
DR  e$=INKEY$:IF e$="" THEN GOTO see2
u0  IF e$=" " THEN RETURN
2R  ta=ASC(e$)
bc  IF ta=29 AND tt<anzpic% THEN tt=tt+pmax:GOSUB picprall
aY  IF ta=28 AND tt>pmax*2-1 THEN tt=tt-pmax:GOSUB picprall
C2  GOTO see2
Dg  picprall:
1G  tx=0
JV  IF tt>anzpic% THEN tt1=anzpic% ELSE tt1=tt
mL  FOR t=tt-pmax TO tt1:tx=tx+1:GOSUB picpr:NEXT
t9  IF tt>anzpic% THEN
Rf1  FOR t=tt1 TO tt-1
8P2   tx=tx+1:LOCATE tx,3
Nu    PRINT "                                  "
pu1  NEXT
ha   END IF
8k0 RETURN
SQ  picpr:
5H  v=p(t):IF t=anzpic% THEN v1=p(0) ELSE v1=p(t+1)
xh  v$=STR$(v)+"-"+RIGHT$(STR$(v1),LEN(STR$(v1))-1)+"  "
dV  COLOR 3
TS  LOCATE tx,3 :PRINT "PICTURE NR:"
VA  LOCATE tx,23:PRINT "TIME:"
aQ  COLOR 1
go  LOCATE tx,14:PRINT v$
03  LOCATE tx,30:PRINT USING"#####";z(t)
Iu  RETURN
bo  lpar:
GS  a$="PARAM. LOADNAME:":GOSUB inp
Tb  IF a$="" THEN RETURN
qF  CLS:LOCATE 15,16:PRINT "LOADING"
6c  a1$=a$+CHR$(0):loaderror$=""
qn  fhandle1&=xOpen&(SADD(a1$),1005)
r6  IF fhandle1&=0 THEN loaderror$="CAN'T OPEN FILE":RETURN
I9  IF fhandle1&<>0 THEN CALL xClose&(fhandle1&)
B4  OPEN a$ FOR INPUT AS 1
gk1  INPUT #1,a$
xU   IF a$<>"TIME-MANAGER-V3.0-PARAM" THEN loaderror$=
     "NO PARAMETER FILE":GOTO lparend
QC   INPUT #1,t
2K   IF t<>anzpic% THEN loaderror$=
     "NOT THE SAME ANIM-LENGTH":GOTO lparend
Pj   anzpic%=t
Eu   FOR t=0 TO anzpic%:INPUT #1,z(t):NEXT
Uh0 lparend:
11  CLOSE 1
aC  RETURN
7R  spar:
rp  IF anzpic%=0 THEN loaderror$="NOTHING TO SAVE":RETURN
n9  a$="PARAM. SAVENAME:":GOSUB inp
mu  IF a$="" THEN RETURN
Ou  a1$=a$+CHR$(0):loaderror$=""
U8  OPEN a1$ FOR OUTPUT AS 1
P71  PRINT #1,"TIME-MANAGER-V3.0-PARAM"
mf   PRINT #1,anzpic%
RV   FOR t=0 TO anzpic%:PRINT #1,z(t):NEXT
Cw0 CLOSE 1
1N  RETURN
JN  lsc:
bg  anzpic%=-1
AQ  FOR t&=filelen& TO 0 STEP -1
Qk1  IF PEEK(mybuf&+t&)=81 THEN GOSUB ansq
Ze0 NEXT
pv  tlen&=PEEKL(mybuf&+tt&)-8
dT  tt&=tt&+6
66  FOR t&=tt& TO tt&+tlen& STEP 4
fG1  v=PEEKW(mybuf&+t&)
NU   anzpic%=anzpic%+1
QF   z(anzpic%)=PEEKW(mybuf&+t&)
CM   p(anzpic%)=PEEKW(mybuf&+t&-2)
12   p&(anzpic%)=t&
in0 NEXT
EF  t&=mybuf&+62
La  lsc1:
8Q  a$=CHR$(PEEK(t&))+CHR$(PEEK(t&+1))+CHR$(PEEK(t&+2))
    +CHR$(PEEK(t&+3))
jr  IF a$="CMAP" THEN
Eu1  GOSUB getfarb1
K30 ELSE
Yh1  IF t&=mybuf&+62 THEN t&=mybuf&+64:GOTO lsc1
ha0 END IF
DI  SOUND 1000,1
91  RETURN
5M  ansq:
DF  a$="":t&=t&-4
An  FOR t=1 TO 4
1G1  v=PEEK(mybuf&+t&+t):a$=a$+CHR$(v)
x20 NEXT
H5  IF a$="ANSQ" THEN tt&=t&+5:t&=0
Gs  RETURN
US  loa:
je  a$="ANIMNAME:":GOSUB inp
RZ  IF a$="" THEN RETURN
PU  filename$=a$+CHR$(0):loaderror$=""
Ra  fhandle&=xOpen&(SADD(filename$),1005)
4C  IF fhandle&=0 THEN loaderror$="CAN'T OPEN FILE":RETURN
NW  loa1:
5Q  a$="DPAINT OR SCULPT (D/S):":GOSUB inp
iH  IF a$="" THEN a$="d"
mi  a$=UCASE$(a$)
Yi  IF a$<>"D" AND a$<>"S" THEN loa1
2f  IF a$="D" THEN dpflag=1 ELSE dpflag=0
xM  CLS:LOCATE 15,16:PRINT "LOADING"
iH  rlen&=xRead&(fhandle&,mybuf&,mybufsize&)
Rq  IF rlen&<0 THEN loaderror$="READ ERROR":RETURN
Hm  IF rlen&=mybufsize& THEN loaderror$=
    "FILE TO LONG FOR MEMORY":RETURN
1q  filelen&=rlen&
ok  IF fhandle&<>0 THEN CALL xClose&(fhandle&)
XW  pic=0
Mu  IF dpflag=1 THEN ldp ELSE lsc
FH  ldp:
Rt  ptr&=mybuf&+8
Kz  anzpic%=-1:fflag=0
h3  chloop:
70  a$=CHR$(PEEK(ptr&))+CHR$(PEEK(ptr&+1))+CHR$(PEEK(ptr&+2))
yC  IF a$="ANI" THEN:ptr1&=ptr&+PEEKL(ptr&+8)+12:ptr&=ptr&+12
Dt  IF a$="FOR" THEN GOSUB form
9c  IF a$="CAM" THEN ptr&=ptr&+PEEKL(ptr&+4)+8
Hf  IF a$="CMA" THEN GOSUB getfarb
Nd  IF a$="BOD" THEN ptr&=ptr&+PEEKL(ptr&+4)+8
YF  IF a$="ILB" THEN ptr&=ptr&+PEEKL(ptr&+8)+12
vu  IF ptr&-mybuf&>filelen& THEN loaderror$="ILBMERROR ":
    RETURN
ki  IF ptr&-mybuf&=filelen& THEN SOUND 1000,1:RETURN
HC  GOTO chloop
Zr  form:
```

Listing 1. Fortsetzung

```
340 qi  ptr&=ptr&+4
341 pP  forml&=PEEKL(ptr&)
342 ng  IF fflag=0 THEN form1
343 LS  anzpic%=anzpic%+1
344 qI  z(anzpic%)=PEEKW(ptr&+32)
345 OS  p(anzpic%)=anzpic%+1
346 69  p&(anzpic%)=ptr&+32
347 fx  form1:
348 xX  ptr&=ptr&+4+forml&:fflag=1
349 zb  RETURN
350 9V  getfarb:
351 q6  hbflag=0
352 2u  ptr&=ptr&+4
353 3X  cforml=PEEKL(ptr&)
354 OE  IF cforml>96 THEN cforml=96
355 Ck  ptr&=ptr&+4:cformp&=ptr&
356 WI  FOR t=0 TO cforml-1 STEP 3
357 On1  t1=t/3
358 WM   fpal%(t1,0)=PEEK(ptr&+t)
359 ja   fpal%(t1,1)=PEEK(ptr&+t+1)
360 wf   fpal%(t1,2)=PEEK(ptr&+t+2)
361 uz0 NEXT
362 x0  ptr&=ptr1&
363 Dp  RETURN
364 tW  getfarb1:
365 FD  eco%=2
366 xW  IF t&=mybuf&+62 THEN eco%=1
367 7X  IF t&=mybuf&+64 THEN eco%=0
368 Kw  IF eco%=2 THEN RETURN
369 h9  t&=t&+8
370 Bu  FOR t=0 TO 95 STEP 3
371 E11  t1=t/3
372 74   fpal%(t1,0)=PEEK(t&+t)
373 9U   fpal%(t1,1)=PEEK(t&+t+1)
374 Kc   fpal%(t1,2)=PEEK(t&+t+2)
375 8D0 NEXT
376 Q2  RETURN
377 Yk  sav:
378 hf  IF anzpic%=0 THEN loaderror$="NOTHING TO SAVE":RETURN
379 Ly  a$="SAVENAME:":GOSUB inp
380 ck  IF a$="" THEN RETURN
381 af  filename$=a$+CHR$(0):loaderror$=""
382 Qn  sav1:
383 37  CLS:LOCATE 15,17:PRINT "SAVING"
384 Mm  IF dpflag=1 THEN GOSUB eintrag ELSE GOSUB eintrag1
385 hr  fhandle&=xOpen&(SADD(filename$),1006)
386 hP  IF fhandle&=0 THEN loaderror$="CAN'T SAVE FILE":RETURN
387 ut  wlen&=xWrite&(fhandle&,mybuf&,filelen&)
388 kC  IF wlen&<0 THEN loaderror$="WRITE ERROR":RETURN
389 tp  IF fhandle&<>0 THEN CALL xClose&(fhandle&)
390 jo  SOUND 1000,1
391 a3  GOTO ende1
392 2G  eintrag:
393 ky  FOR t=0 TO anzpic%
394 231  POKEW p&(t),z(t)
395 SX0 NEXT
396 Aw  FOR t=0 TO cforml-1 STEP 3
397 eR1  t1=t/3
398 HZ   POKE cformp&+t  ,fpal%(t1,0)
399 xp   POKE cformp&+t+1,fpal%(t1,1)
400 3x   POKE cformp&+t+2,fpal%(t1,2)
401 Yd0 NEXT
402 qS  RETURN
403 jE  eintrag1:
404 v9  FOR t=0 TO anzpic%
405 ve1  POKEW p&(t)+mybuf&,z(t)
406 di0 NEXT
407 xZ  IF eco%=2 THEN RETURN
408 77  IF eco%=1 THEN t&=mybuf&+62
409 9A  IF eco%=0 THEN t&=mybuf&+64
410 Mo  t&=t&+8
411 qZ  FOR t=0 TO 95 STEP 3
412 tg1  t1=t/3
413 wS   POKE t&+t  ,fpal%(t1,0)
414 ci   POKE t&+t+1,fpal%(t1,1)
415 iq   POKE t&+t+2,fpal%(t1,2)
416 ns0 NEXT
417 5h  RETURN
418 8H  inp:
419 Bc  LINE(22,205)-(288,217),0,bf
420 tD  LINE(22,205)-(288,217),1,b
421 wk  LOCATE 27,4:PRINT a$;:INPUT "",a$
422 Ef  LINE(22,205)-(288,217),0,bf
423 Bn  RETURN
424 tV  outp:
425 Hi  LINE(22,205)-(288,217),0,bf
426 zJ  LINE(22,205)-(288,217),1,b
427 C9  a=20-LEN(a$)/2
428 OT  LOCATE 27,a:PRINT a$
429 3Z  a=TIMER
430 xn  WHILE TIMER-a<.6:WEND
431 Jv  RETURN
432 RL  ende:
433 q0  a$="REALY WANT TO QUIT? (Y/N)":GOSUB inp
434 T7  a$=UCASE$(a$):IF a$<>"Y" THEN main
435 SM  ende1:
436 ag  CLS
437 3f  IF mybuf&<>0 THEN CALL FreeMem&(mybuf&,mybufsize&)
438 iw  LIBRARY CLOSE
439 pk  END
440 13  freg:
441 Uh  GOSUB mos:a$=INKEY$:IF a$=CHR$(27) THEN cancel
442 an  IF fpal1%(0,0)=fpal1%(1,0) AND fpal1%(0,1)=fpal1%(1,1)
        AND fpal1%(0,2)=fpal1%(1,2) THEN PALETTE 1,1,1,1
443 od  IF mob%=0 THEN freg
444 su  GOSUB newcol:GOSUB reg
445 J9  IF moy%>ypal%+65 AND moy%<ypal%+75 THEN
446 8H1  IF mox%>xpal%+3  AND mox%<xpal%+58 THEN GOSUB spread:
        GOTO freg1
447 Rv   IF mox%>xpal%+65 AND mox%<xpal%+120 THEN GOSUB copy:
        GOTO freg1
448 ea   IF mox%>xpal%+127 AND mox%<xpal%+182 THEN GOSUB ex:
        GOTO freg1
449 Nw   IF mox%>xpal%+189 AND mox%<xpal%+244 THEN GOSUB cancel:
         RETURN
450 Ie   IF mox%>xpal%+251 AND mox%<xpal%+306 THEN GOSUB ok:
         RETURN
451 AC   freg1:
452 qT   GOSUB mos1
453 F80 END IF
454 P6  GOTO freg
455 Us  spread:
456 5Q  fcurr1%=fcurr%
457 gN  COLOR 2:POKEW posx&,xpal%+6:POKEW posy&,ypal%+73:
        PRINT "SPREAD":COLOR 1
458 x5  GOSUB mos:IF mob%=0 THEN spread
459 pn  GOSUB colin:IF colflag%=0 THEN spread
460 T5  IF fcurr%<fcurr1% THEN SWAP fcurr%,fcurr1%
461 fN  r1=fpal1%(fcurr1%,0):g1=fpal1%(fcurr1%,1):b1=fpal1%(fcurr1%
        ,2)
462 Nz  r2=fpal1%(fcurr%,0):g2=fpal1%(fcurr%,1):b2=fpal1%(fcurr%,2)
463 hJ  d!=fcurr%-fcurr1%
464 DV  zr=(r2-r1)/d!:zg=(g2-g1)/d!:zb=(b2-b1)/d!
465 nU  zr1=r1:zg1=g1:zb1=b1
466 Nk  FOR t%=fcurr1%+1 TO fcurr%-1
467 Jf1  zr1=zr1+zr:zg1=zg1+zg:zb1=zb1+zb
468 c4   fpal1%(t%,0)=zr1:fpal1%(t%,1)=zg1:fpal1%(t%,2)=zb1
469 gU   ff%=t%:GOSUB setfa
470 fk0 NEXT
471 mg  GOSUB getcol:GOSUB regset
472 8L  COLOR 1:POKEW posx&,xpal%+6:POKEW posy&,ypal%+73:
        PRINT "SPREAD"
473 zb  RETURN
474 r1  setfa:
475 51  PALETTE ff%,fpal1%(ff%,0)/255,fpal1%(ff%,1)/255,fpal1%
        (ff%,2)/255
476 2e  RETURN
477 Xw  copy:
478 76  COLOR 2:POKEW posx&,xpal%+76 :POKEW posy&,ypal%+73:
        PRINT "COPY"
479 KR  fr1%=fr%:fg1%=fg%:fb1%=fb%
480 kz  GOSUB mos:IF mob%=0 THEN copy
481 jx  GOSUB colin:IF colflag%=0 THEN copy
482 jP  fr%=fr1%:fg%=fg1%:fb%=fb1%
483 qP  GOSUB regpal
484 A8  COLOR 1:POKEW posx&,xpal%+76 :POKEW posy&,ypal%+73:
        PRINT "COPY"
485 Bn  RETURN
486 Ox  ex:
487 C9  COLOR 2:POKEW posx&,xpal%+145:POKEW posy&,ypal%+73:
        PRINT "EX"
488 bw  fcurr1%=fcurr%
489 3k  GOSUB mos:IF mob%=0 THEN ex
490 UL  GOSUB colin:IF colflag%=0 THEN ex
```

```
491 5L  FOR t%=0 TO 2
492 WP1  SWAP fpal1%(fcurr%,t%),fpal1%(fcurr1%,t%)
493 270 NEXT
494 Ed  ff%=fcurr% :GOSUB setfa
495 ZH  ff%=fcurr1%:GOSUB setfa
496 IE  COLOR 1:POKEW posx&,xpal%+145:POKEW posy&,ypal%+73:
        PRINT "EX"
497 Nz  RETURN
498 Ap  cancel:
499 5m  GOSUB palett
500 Q2  RETURN
501 wq  ok:
502 hF  FOR t%=0 TO 31
503 2w1  fpal%(t%,0)=fpal1%(t%,0)
504 D4   fpal%(t%,1)=fpal1%(t%,1)
505 OC   fpal%(t%,2)=fpal1%(t%,2)
506 FKO NEXT
507 Du  GOSUB palett
508 YA  RETURN
509 ss  reg:
510 BO  IF mox%<xpal%+12 OR mox%>xpal%+280 THEN RETURN
511 hE  IF moy%>ypal%+3  AND moy%<ypal%+11 THEN
512 it1  reg1:
513 bW   fz1%=fr%:GOSUB regz:fr%=fz%:GOSUB regsetr:GOSUB regpal
514 CJ   GOSUB mos:IF mob%<>0 THEN reg1
515 F80 END IF
516 py  IF moy%>ypal%+18 AND moy%<ypal%+26 THEN
517 s41  reg2:
518 Ge   fz1%=fg%:GOSUB regz:fg%=fz%:GOSUB regsetg:GOSUB regpal
519 NQ   GOSUB mos:IF mob%<>0 THEN reg2
520 KDO END IF
521 fY  IF moy%>ypal%+33 AND moy%<ypal%+41 THEN
522 2F1  reg3:
523 hq   fz1%=fb%:GOSUB regz:fb%=fz%:GOSUB regsetb:GOSUB regpal
524 YX   GOSUB mos:IF mob%<>0 THEN reg3
525 PIO END IF
526 qS  RETURN
527 qC  regz:
528 ws  fz%=mox%-xpal%-18
529 YC  IF ABS(fz%-fz1%)>16 THEN fz%=fz1%+16*SGN(fz%-fz1%):
        GOSUB mos1
530 mX  IF fz%<0 THEN fz%=0
531 Tm  IF fz%>255 THEN fz%=255
532 wY  RETURN
533 pE  newcol:
534 9q  GOSUB colin:IF colflag%=0 THEN RETURN
535 Od  GOSUB getcol:GOSUB regset:GOSUB seecol
536 Cp  GOSUB mos1
537 1d  RETURN
538 qz  colin:
539 Kq  colflag%=0
540 3o  IF moy%<ypal%+50 OR moy%>ypal%+60 THEN RETURN
541 Wq  IF mox%<xpal%+4 OR mox%>xpal%+(fmax%+1)*9+4 THEN RETURN
542 ug  v%=mox%-xpal%-4:v%=FIX(v%/9)
543 N9  LINE (xpal%+fcurr%*9+3,ypal%+50)-
        (xpal%+fcurr%*9+12,ypal%+60),0,b
544 pS  fcurr%=v%
545 TG  LINE (xpal%+fcurr%*9+3,ypal%+50)-
        (xpal%+fcurr%*9+12,ypal%+60),1,b
546 Xz  colflag%=1
547 Bn  RETURN
548 bs  mos:
549 Vx  mob%=MOUSE(0):mox%=MOUSE(1):moy%=MOUSE(2)
550 Eq  RETURN
551 Rt  mos1:
552 WO  WHILE MOUSE(0)<>0:WEND
553 Ht  RETURN
554 kz  getcol:
555 OT  fr%=fpal1%(fcurr%,0):fg%=fpal1%(fcurr%,1):
        fb%=fpal1%(fcurr%,2)
556 Kw  RETURN
557 DP  seecol:
558 iL  LINE (xpal%+3,ypal%+80)-(xpal%+304,ypal%+98),1,b
559 Uf  LINE (xpal%+4,ypal%+81)-(xpal%+303,ypal%+97),fcurr%,bf
560 00  RETURN
561 Ci  regset1:
562 el  POKEW posx&,xpal%+281:POKEW posy&,ypal%+10:
        PRINT USING "###";fr%
563 EG  POKEW posx&,xpal%+281:POKEW posy&,ypal%+25:
        PRINT USING "###";fg%
564 ke  POKEW posx&,xpal%+281:POKEW posy&,ypal%+40:
        PRINT USING "###";fb%
565 y9  LINE (xpal%+15,ypal%+5 )-(xpal%+275,ypal%+9 ),0,bf
566 2d  LINE (xpal%+15,ypal%+20)-(xpal%+275,ypal%+24),0,bf
567 tg  LINE (xpal%+15,ypal%+35)-(xpal%+275,ypal%+39),0,bf
568 fB  v%=xpal%+fr%+15:LINE(v%,ypal%+5 )-(v%+5,ypal%+9 ),1,bf
569 xi  v%=xpal%+fg%+15:LINE(v%,ypal%+20)-(v%+5,ypal%+24),1,bf
570 SK  v%=xpal%+fb%+15:LINE(v%,ypal%+35)-(v%+5,ypal%+39),1,bf
571 7M  regset:
572 14  GOSUB regsetr:GOSUB regsetg:GOSUB regsetb
573 Ga  regpal:
574 WR  PALETTE fcurr%,fr%/255,fg%/255,fb%/255
575 rT  fpal1%(fcurr%,0)=fr%:fpal1%(fcurr%,1)=fg%
        :fpal1%(fcurr%,2)=fb%
576 eG  RETURN
577 bA  regsetr:
578 u1  POKEW posx&,xpal%+281:POKEW posy&,ypal%+10:
        PRINT USING "###";fr%
579 CN  LINE (xpal%+15,ypal%+5 )-(xpal%+275,ypal%+9 ),0,bf
580 rN  v%=xpal%+fr%+15:LINE(v%,ypal%+5 )-(v%+5,ypal%+9 ),1,bf
581 jL  RETURN
582 9X  regsetg:
583 Ya  POKEW posx&,xpal%+281:POKEW posy&,ypal%+25:
        PRINT USING "###";fg%
584 Kv  LINE (xpal%+15,ypal%+20)-(xpal%+275,ypal%+24),0,bf
585 Dy  v%=xpal%+fg%+15:LINE(v%,ypal%+20)-(v%+5,ypal%+24),1,bf
586 oQ  RETURN
587 zI  regsetb:
588 82  POKEW posx&,xpal%+281:POKEW posy&,ypal%+40:
        PRINT USING "###";fb%
589 F2  LINE (xpal%+15,ypal%+35)-(xpal%+275,ypal%+39),0,bf
590 me  v%=xpal%+fb%+15:LINE(v%,ypal%+35)-(v%+5,ypal%+39),1,bf
591 tV  RETURN
592 mZ  fpalsetup:
593 7D  CLS
594 Bj  FOR t%=0 TO 31
595 or1  fpal1%(t%,0)=fpal%(t%,0)
596 v0   fpal1%(t%,1)=fpal%(t%,1)
597 29   fpal1%(t%,2)=fpal%(t%,2)
598 Kn   PALETTE t%,fpal%(t%,0)/255,fpal%(t%,1)
         /255,fpal%(t%,2)/255
599 kpO NEXT
600 QK  LINE (xpal%,ypal%)-(xpal%+307,ypal%+100),0,bf
601 i9  LINE (xpal%,ypal%)-(xpal%+307,ypal%+100),1,b
602 N1  POKEW posx&,xpal%+3:POKEW posy&,ypal%+10:PRINT "R"
603 Lm  POKEW posx&,xpal%+3:POKEW posy&,ypal%+40:PRINT "B"
604 5F  POKEW posx&,xpal%+3:POKEW posy&,ypal%+25:PRINT "G"
605 Gg  v1%=xpal%+13:v2%=xpal%+277
606 Gx  LINE (v1%,ypal%+3 )-(v2%,ypal%+11),1,b
607 6F  LINE (v1%,ypal%+18)-(v2%,ypal%+26),1,b
608 f1  LINE (v1%,ypal%+33)-(v2%,ypal%+41),1,b
609 Ou  GOSUB getcol:GOSUB regset
610 vJ  LINE (xpal%+2,ypal%+49)-(xpal%+(fmax%+1)
        *9+4,ypal%+61),1,b
611 xb  FOR t%=0 TO fmax%
612 U51  v%=xpal%+4+t%*9
613 bG   LINE(v%,ypal%+51)-(v%+7,ypal%+59),t%,bf
614 z40 NEXT
615 bO  LINE (xpal%+fcurr%*9+3,ypal%+50)-
        (xpal%+fcurr%*9+12,ypal%+6
        0),1,b
616 EW  FOR t%=0 TO 4
617 fs1  v%=xpal%+2+t%*62
618 OX   LINE(v%,ypal%+65)-(v%+55,ypal%+75),1,b
619 490 NEXT
620 dC  v%=ypal%+73
621 ZG  POKEW posx&,xpal%+6   :POKEW posy&,v%:PRINT "SPREAD"
622 Mk  POKEW posx&,xpal%+76  :POKEW posy&,v%:PRINT "COPY"
623 ns  POKEW posx&,xpal%+145:POKEW posy&,v%:PRINT "EX"
624 zX  POKEW posx&,xpal%+193:POKEW posy&,v%:PRINT "CANCEL"
625 mx  POKEW posx&,xpal%+269:POKEW posy&,v%:PRINT "OK"
626 Eq  GOSUB seecol
627 x9  LOCATE 4,7:PRINT " CHANGE ANIMATIONS PALETTE"
628 U6  RETURN
629 RT  palett:
630 KO  PALETTE  0,0,0,.2:PALETTE 1,1,1,1
631 Ni  PALETTE 2,1,0,0:PALETTE 3,.5,.5,.5
632 56  PALETTE 17,1,0,0:PALETTE 18,1,.5,0
633 VH  PALETTE 19,1,1,0
634 aC  RETURN
(C) 1990 M&T
```

Listing 1. Schluß

Taste beendet und gelangt anschließend ins Hauptmenü zurück.

Write Parameter <W>

Hier lassen sich die Zeitangaben in einem Parameter-File speichern. Dieses File ist eine ASCII-Datei und kann mit einem Editor verändert werden. Eine Anwendung hierfür wäre z.B., wenn eine Wire-Frame-Animation »getimet« wird und dann später die richtige Animation genau die gleichen Zeiten übernehmen soll. Hierbei ist zu beachten, daß die Länge der Animation gleich bleibt.

Read Parameter <R>

Liest die Zeitangaben im Parameter-File ein.

Global <G>

Mit dieser Funktion werden die Zeitangaben in jedem Bild auf den hier eingegebenen Wert gesetzt.

Change <C>

Diese Taste verändert beispielsweise alle Bilder von einem Zeitwert 1 in den Wert 4 um. Am Ende der Funktion wird die Anzahl der veränderten Bilder angezeigt.

From - To <F>

Hier werden alle Bilder im angegebenen Bereich auf eine bestimmte Zeit gesetzt.

Palette <P>

Hier kann die Farbpalette der gesamten Animation geändert werden. Ein Farbpaletten-Requester taucht auf, bei dem wie in »DPaint« die Farben neu definiert werden können. Bei HAM-Animationen sind Änderungen nur für künstlerische Effekte sinnvoll, da sich hierbei das gesamte Bild bis zur Unkenntlichkeit verändert.

Memory <M>

Die Memory-Anzeige gibt Auskunft über den zur Verfügung stehenden Speicher. Die Animation darf nicht länger sein als der angegebene Speicherplatz.

Hinweise zum Programm:

Der »Renamer« erwartet seine Bmaps im Root-Verzeichnis »Bmaps«. Bitte kopieren Sie diese von der Extrasdiskette. Das Programm läßt sich problemlos mit dem AC-Basic-Compiler 1.3 compilieren. Beide Versionen finden Sie auf der Programmservice-Diskette zu dieser Sonderheftausgabe. Das Programm ist auf max. 1000 Bilder lange Animationen ausgelegt, was in der Regel ausreichen dürfte. *ag*

Impressum

Herausgeber: *Carl-Franz von Quadt, Otmar Weber*

Chefredakteur: *Wolfram Höfler -verantwortlich für den redaktionellen Teil*
Textchef: *Jens Maasberg*
Leitender Redakteur: *Andreas Greil (ag)*
Redaktion: *Albert Petryszyn (pe)*
Mitarbeiter dieser Ausgabe: *Horst Abendschein, Martin Dorn, Manfred Krämer, Marco Vitolini-Naldini, Christian Obermaier, Ottmar Röhrig, Peter Schöne, Thomas Taubenberger, Bernd Wiedemann, Peter Aurich*
Redaktionsassistenz: *Catharina Winter, Petra Kessner (414)*
Telefax: *089/4613-433, Hotline: Donnerstag 14 bis 17 Uhr*
Alle Artikel sind mit dem Kurzzeichen des Redakteurs und/oder mit dem Namen des Autors/Mitarbeiters gekennzeichnet

Manuskripteinsendungen: *Manuskripte und Programmlistings werden gerne von der Redaktion angenommen. Sie müssen frei sein von Rechten Dritter. Sollten sie auch an anderer Stelle zur Veröffentlichung oder gewerblichen Nutzung angeboten worden sein, muß dies angegeben werden. Mit der Einsendung von Manuskripten und Listings gibt der Verfasser die Zustimmung zum Abdruck in von der Markt&Technik Verlag AG herausgegebenen Publikationen und zur Vervielfältigung der Programmlistings auf Datenträger. Mit der Einsendung von Bauanleitungen gibt der Einsender die Zustimmung zum Abdruck in von Markt&Technik Verlag AG verlegten Publikationen. Honorare nach Vereinbarung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Listings wird keine Haftung übernommen.*

Art-director: *Friedemann Porscha*
Titelgestaltung: *Alexander Kowarzyk (Cheflayouter)*
Layout: *Neclé Oizdar, Marian Schwarz*
Bildredaktion: *Janos Feitser (Ltg.), Sabine Tennstaedt; Roland Müller (Fotografie); Ewald Standke, Norbert Raab (Spritzgrafik); Werner Nienstedt (Computergrafik)*
Titelbild: *Christian Obermaier*

Anzeigendirektor: *Ralph Peter Rauchfuss*
Anzeigenleitung: *Philipp Schiede (399) - verantwortlich für die Anzeigen*
Telefax: *089/4613-775*

Anzeigenverwaltung und Disposition: *Monika Burseg (147)*

Auslandsrepräsentation:
Auslandsniederlassungen:
Schweiz: *Markt&Technik Vertriebs AG, Kollerstr. 37, CH-6300 Zug, Tel. 042-440550/660, Fax 042-415770, Telex: 862329 mut ch*
USA: *M&T Publishing Inc.; 501 Galveston Drive Redwood City, CA 94063, Telefon: (415) 366-3600, Telex 752-351*
Österreich: *Markt&Technik Ges. mbH, Große Neugasse 28, A 1040-Wien, Telefon: 0222/5871393, Telex: 047-132532*
Anzeigen-Auslandsvertretung:
England: *F. A. Smyth&Associates Limited, 23a, Aylmer Parade, London, N2 OPQ. Telefon:0044/1/3405058, Telefax: 0044/1/3419602*
Israel: *Baruch Schaefer, Haeskel-Str. 12, 58348 Holon, Israel, Tel. 00972-3-5562256*
Taiwan: *AIM International Inc., 4F.-1, No. 200, Sec. 3, Hsin-I Rd.; Taipei, Taiwan, R.O.C., Tel. 00886-2-7548631, -7548633, Fax 00886-2-7548710*
Korea: *Young Media Inc., C.P.O. Box: 6113, Seoul/Korea, Tel. 0082-2-7564819, /-7742759, Fax 0082-2-7575789*

Vertriebsdirektor: *Uwe W. Hagen*
Vertriebsmarketing: *Robert Riesinger (364)*

Vertrieb Handelsauflage: *Inland (Groß-, Einzel- und Bahnhofsbuchhandel) sowie Österreich und Schweiz: ip Internationale Presse, Ludwigstraße 26, 7000 Stuttgart 1, Tel. 0711/6483-110*

Bezugsmöglichkeiten: *Leser-Service: Telefon (089) 4613-366. Bestellungen nimmt der Verlag oder jede Buchhandlung entgegen.*

Verkaufspreis: *Das Einzelheft kostet DM 16,–*

Produktion: *Technik: Klaus Buck (Ltg./180), Wolfgang Meyer (Stellv./887); Herstellung: Otto Albrecht (Ltg./917)*

Druck: *SOV Graphische Betriebe, Laubanger 23, 8600 Bamberg*

Sonderdruck-Dienst: *Alle in dieser Ausgabe erschienenen Beiträge sind in Form von Sonderdrucken zu erhalten. Anfragen an Reinhard Jarczok, Tel. 089/4613-185, Fax 4613-774.*

Vorstand: *Otmar Weber (Vors.), Bernd Balzer*

Verlagsleitung: *Wolfram Höfler*

Direktor Zeitschriften: *Michael M. Pauly*

Anschrift für Verlag, Redaktion, Vertrieb, Anzeigenverwaltung und alle Verantwortlichen: *Markt&Technik Verlag Aktiengesellschaft, Hans-Pinsel-Straße 2, 8013 Haar bei München, Telefon 089/4613-0, Telex 522052, Telefax 089/4613-100*

Telefon-Durchwahl im Verlag: *Wählen Sie direkt: Per Durchwahl erreichen Sie alle Abteilungen direkt. Sie wählen 089/4613 und dann die Nummer, die in den Klammern hinter dem jeweiligen Namen angegeben ist.*

Machen Sie mit!

AMIGA – SONDERHEFT 14

Diesen Beitrag im AMIGA-Sonderheft fand ich besonders gut:

Ausgabe: ________ / ________ Seite: ________

Artikel: ________

Ich wünsche mir für eine der nächsten Ausgaben folgende Themen:

Ich möchte an der redaktionellen Gestaltung mitarbeiten.
Meine Vorschläge:

Ich kann folgende(s) Programm(e) zur Veröffentlichung anbieten:

Dieses Problem habe ich:

Ich besitze einen

A500 ___ A1000 ___ A2000 ___ A2500___

mit 1 ___ 2 ___ 3 ___ mehr ___ Laufwerken

mit einer Festplatte ___

Ich verwende einen Drucker ___

mit 9 Nadeln ___ 24 Nadeln ___

Zusätzlich besitze ich einen

C 64 ___ PC ___ Atari ST ___ andere ___

Diese Note (1 bis 6, 1 am besten) gebe ich dem

AMIGA-Sonderheft: ___

Das sollte am AMIGA-Sonderheft besser werden:

____

____

____

____

Name: ______________________________

Alter: ____________ Jahre

Adresse: ______________________________

____

____

Telefon: ____________________

Bitte schicken Sie die Mitmachkarte
in einem Briefumschlag
an folgende Adresse:

Markt & Technik Verlag AG
Redaktion Sonderhefte
Stichwort: Mitmachkarte Amiga
Hans-Pinsel-Straße 2
8013 Haar b. München

Schreiben Sie uns!

Fotorealistische Bilder aus dem Computer bekommen immer höheren Stellenwert in der Grafik. Wir stellen ein Programm vor, mit dem man diese Bilder erhält – und zwar anhand eines kurzen Basic-Listings.

Der Strahl der Strahlen

Ray-Tracing in Basic

von Christian Obermaier

Ray-Tracing (Strahlenverfolgung) ist eine Methode, natürliche Lichtverhältnisse zu simulieren. Sehr rechenintensiv und anfangs nur für Großrechenanlagen interessant, haben komplexe Szenen auf modernen Workstations auch heute noch Rechenzeiten von mehreren Stunden.

Im Heimbereich wurde dieses Verfahren erst durch die hohe Leistungsfähigkeit der Heimcomputer praktisch nutzbar. Freunde fotorealistischer Kunst benutzen Ray-Tracing-Systeme zur Darstellung surrealer Bilder, die sonst nur unter hohem zeichnerischen Aufwand realisierbar wären. Ein solches Ray-Tracing-System wollen wir hier einmal anhand eines kurzen Basic-Listings vorstellen.

Sicherlich werden sich viele von Ihnen fragen: Ray-Tracing in Basic dauert das nicht zu lange? Das hier vorgestellte Programm stellt eines der einfachsten Rendering-Modelle dar, damit die Rechenzeit in einem vertretbaren Rahmen bleibt. In der mit dem AC-Basic-Compiler V1.3 compilierten Version benötigt ein volles Bild (siehe Bild 1) ca. 45 Minuten. Bei der reinen Basic-Version (Listing 1) dauert die Berechnung ca. fünfmal länger. Die compilierte Version finden Sie auf der Programmservice-Diskette zu diesem Sonderheft.

Das Listing erhebt nicht den Anspruch eines vollwertigen Ray-Tracers, sondern soll lediglich die programmtechnische Seite eines solchen Verfahrens aufzeigen und zum Ausbauen und Verbessern animieren. Wir wollen auch nicht in einen mathematischen Lehrgang über Vektorberechnung verfallen. Einschlägige Literatur gibt's en masse. Es soll vielmehr dem Basic-Programmierer ein kleines Listing in die Hand gegeben werden, mit dem die Programmierung einer Strahlenverfolgung anschaulich dokumentiert wird. Dennoch lassen sich mit ein wenig Geduld und etwas Zeit recht nette Bilder zaubern.

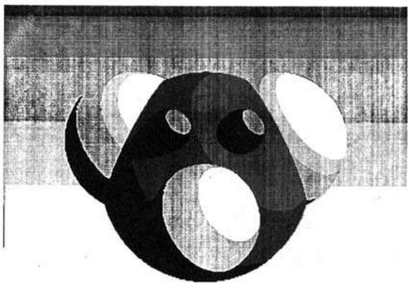


Bild 1. Mit etwas Geduld können Sie dieses Bild auf Ihrem Monitor bewundern

Funktionsweise des Programms

Das Programm kann als Objekte nur Kugeln verwenden. Diese können an einer beliebigen Position stehen, einen beliebigen Radius haben und beliebig »eingefärbt« werden. Die Anzahl der Kugeln ist nach oben hin offen, jedoch verlängert sich die Rechenzeit, je mehr Kugeln sich in der Szene befinden. Die Anzahl der Lampen ist auf eins begrenzt. Zusätzlich wird ein Farbverlauf für den Hintergrund generiert.

Auf Spiegelungen, Glaskörper und Oberflächentexturen wurde in diesem Programm gänzlich verzichtet, da sonst eine Rechenzeit von mehreren Wochen auf einen zukommen würden.

Tippen Sie das Programm mit unserem Checksummer ab. Anschließend legen Sie sich auf Ihrer Diskette eine Schublade mit dem Namen »BMAPS« an. In diese kopieren Sie alle Bmaps, die Sie auf Ihrer Basic-Diskette in der Schublade »BasicDemos« finden. Die Bmaps erkennen Sie leicht an der Endung ».bmap«. Im einzelnen sind es folgende Dateien:

```
dos.bmap
exec.bmap
graphics.bmap
icon.bmap
intuition.bmap
```

Beachten Sie, daß sich die Bmaps-Schublade unbedingt im Root-Verzeichnis befindet. Damit der Start des Programms einfacher wird, sollten Sie sich zusätzlich auf Ihre Diskette das Amiga-Basic kopieren. Damit haben Sie dann alle benötigten Teile auf einer Diskette. Aber nun zum Programmablauf:

Nach dem Öffnen der Systemlibraries (sie werden nur wegen dem HAM-Screen gebraucht) und der Variablendefinition stehen die DATA-Statements. Diese sind für die Beschaffenheit der Szene zuständig. Die Position des Beobachters (engl. Observer) entspricht dem Auge des Menschen. Danach folgt die Anzahl der Kugeln in der Szene und die Beschreibung der Kugeln selbst. Diese werden durch die Position im 3D-Koordinatensystem sowie durch den Radius bestimmt. Zudem wird jeder Kugel eine eigene Farbe zugewiesen, die im Bereich 0 bis 1 liegen

muß. Die Anzahl der Kugeln ist durch die DIM-Anweisung auf zehn Kugeln begrenzt. Sie kann aber leicht geändert werden, indem die Arrays »kugelpos()«, »kugelfarb()« und »kugelrad()« geändert werden.

Die Definition der Lampe (eine kugelförmig strahlende Lichtquelle) hat dieselben Parameter wie eine Kugel. Sie kann auch eine beliebige Farbe haben. In den darauffolgenden Zeilen werden die DATAs in die entsprechenden Arrays eingelesen.

Ab der Sprungmarke »setup:« wird der Anwender nun nach verschiedenen Parametern gefragt.

Bildgröße:

Hier kann ein Wert zwischen 0 und 5 angegeben werden, wobei eine 0 ein Miniaturbild ausrechnet und eine 5 den gesamten Bildschirm beansprucht. Voreingestellt ist hier 1. Bei einfachem Druck auf die Return-Taste wird der zuletzt eingegebene Wert genommen. Die Eingabe von <Q> (für Quit) beendet das Basic-Programm.

Focus:

Hier wird die Brennweite des Objektivs eingegeben. Je nach Wert wird die perspektivische Verzerrung stärker oder schwächer.

Background:

Wird hier ein <Y> eingetippt, errechnet sich das Programm einen Farbverlauf für den Hintergrund. Bei <N> wird der Hintergrund schwarz bleiben.

Schatten:

Ob das Programm einen Schatten mitrechnen soll, kann durch Eingabe von <Y> erreicht werden. Die Berechnungszeit steigt dadurch an.

HAM:

Das Programm hat zwei Darstellungsmodi: einen Schwarzweiß-Mode, der einen Lores-Screen benutzt, und einen Color-Mode, der einen HAM-Bildschirm öffnet. Zum Experimentieren eignet sich der Schwarzweiß-Mode besser, da er etwas schneller arbeitet als der farbige Modus. Dies liegt an der komplizierten Farbauswahl, die der HAM-Bildschirm benötigt.

Nachdem diese Parameter beantwortet sind, beginnt das Programm mit den notwendigen Vorberechnungen der Blickwinkel und Bildhelligkeit. Die automatische Blende errechnet sich einen Helligkeitsfaktor (»lampfac«), damit die Szene richtig ausgeleuchtet ist. Bei »Main:« beginnt die Berechnung des Bildes unter Berücksichtigung der angegebenen Größe und des Pixelverhältnisses. Letzteres wird besonders interessant, wenn das Programm auf Hires oder Interlace umgeschrieben wird.

Nun wird nach einigen Vorberechnungen für jeden darzustellenden Punkt ein einzelner Strahl losgeschickt und die Farbe des Strahls er-

Programmname:	Ray-Tracer
Computer:	A500, A1000, A2000 mit Kickstart 1.2 & 1.3
Sprache:	Amiga-Basic
Bemerkung:	siehe Text

```
Programmautor: Christian Obermaier
----------------------------------

PS0 SCREEN 1,320,256,5,1
e1  WINDOW 3,,,0,1
eg  DECLARE FUNCTION OpenScreen&() LIBRARY
a5  DECLARE FUNCTION OpenWindow&() LIBRARY
fv  DECLARE FUNCTION ViewPortAddress&() LIBRARY
9x  LIBRARY ":bmaps/graphics.library"
f4  LIBRARY ":bmaps/dos.library"
hP  LIBRARY ":bmaps/intuition.library"
zv  PALETTE 1,1,1,1:PALETTE 0,0,0,0:COLOR 1,0
yc  floatmax=1E+10
Ea  minimal=.001
s2  mo&=12574721&             ' Mousebutton
sq  size%=4                   ' groesse des Bildes
jE  linse=30                  ' Brennweite
Bj  hamflag%=0                ' Ham mode       0=off 1=on
Sh  schatflag%=1              ' schattenflag   0=off 1=on
Ev  backgrflag%=1             ' backgroundflag 0=off 1=On
QU  DIM lichtpos(2),lichtfarb(2),lichtrad(1)
vT  DIM kugelpos(10,2),kugelfarb(10,2),kugelrad(10)
Gq  DIM pos1(2),normal(2),farb(2)
sg  DIM illum(2),lin(5),hell(2),pix%(2)
2w  DIM u(2),v(2),obspos(2),viewdir(2),uv(2),vv(2),wv(2),tp(2)
3J  DIM creg%(47),map%(2),prevpix%(2)
Ft  DIM newscreen%(15),newwindow%(23),pointer%(6)
46  DIM y(2),sr(10)
HC  dat:
sD  ' observer   x, y, z
NH  DATA -10,0,4
b8  ' Anzahl der Kugeln
yo  DATA 6
mc  'sphere  x, y, z , radius ,   r ,  g ,  b
sy  REM DATA     0, 0, 2 ,    2   ,   .1 , 1 , 1
6b  REM DATA    -3,-3, 3 ,    2   ,    1 , 0 , 0
311  DATA     0, 0, 2 ,    3   ,    1 , 0 , 0
9M   DATA    -2.5,-.8, 3.5 ,  .5  ,     0 , 0 , .5
77   DATA    -2.5, .8, 3.5 ,  .5  ,     0 , 0 , .5
EF   DATA     0, 2, 3 ,    2   ,    1 , 1 , 0
s6   DATA     0,-2, 3 ,    2   ,    1 , 1 , 0
WL   DATA    -4, 0, 2 ,    1   ,    0 , 1 , 1
5K0 lampdat:
jy  'lamps   x , y ,z  , radius ,  r ,  g  , b
uX  DATA -100,-100,100 ,   10   , 1 ,  1  , 1
1i  RESTORE dat
s8  FOR t%=0 TO 2
7p1  READ obspos(t%)
pu0 NEXT
gu  READ anzkug%
xp  FOR tt%=0 TO anzkug%-1
BJ1  FOR t%=0 TO 2:READ kugelpos(tt%,t%):NEXT
ly   READ kugelrad(tt%)
V6   FOR t%=0 TO 2:READ kugelfarb(tt%,t%):NEXT
v00 NEXT
Ex  RESTORE lampdat
8u  FOR t%=0 TO 2:READ lichtpos(t%):NEXT
Eg  READ lichtrad(0)
Fe  FOR t%=0 TO 2:READ lichtfarb(t%):NEXT
nE  setup:
mi  PALETTE 1,1,1,1:PALETTE 0,0,0,0:COLOR 1,0
Vb  CLS
8q  PRINT "BASIC-RAYTRACER V1.0 VON C. OBERMAIER"
71  LOCATE 5,2:PRINT "SIZE 0-5: (";5-size%;") :";:
    LINE INPUT a$
Wj  IF a$="q" THEN ende1
1X  IF a$<>"" THEN size%=5-VAL(a$)
8x  IF size%>5 THEN size%=5 ELSE IF size%
    <0 THEN size%=0
hf  LOCATE 7,2:PRINT "FOCUS (";linse;") :";:
    LINE INPUT a$
TE  IF a$<>"" THEN linse=VAL(a$)
TF  LOCATE 9,2:PRINT "BACKGROUND (y/n) :";:
    LINE INPUT a$
tA  IF a$="y" THEN backgrflag%=1 ELSE backgrflag%=0
ch  LOCATE 11,2:PRINT "SCHATTEN (y/n):";:LINE INPUT a$
5o  IF a$="y" THEN schatflag%=1 ELSE schatflag%=0
9f  LOCATE 13,2:PRINT "HAM (y/n):";:LINE INPUT a$
1V  IF a$="y" THEN hamflag%=1 ELSE hamflag%=0
Gz  skip%=2^size%
bj  degtorad=.0174533
0m  th%=4
jE  hamcol%=2
8t  nx%=320 : ny%=256
2Y  px=1/nx% : py=.8/ny%          '
    seitenverhaeltniss der pixel
```

mittelt. Dies geht solange weiter, bis alle Bildpunkte errechnet sind. Ein Klick auf die linke Maustaste bricht die Berechnung ab und führt wieder ins Setup-Menü zurück.

Die Farbe eines Strahls wird in der Routine »ray:« ermittelt, die zuerst prüft, durch welche Kugeln der Strahl geführt wird. Diese sog. Schnittpunktprüfung wird in dem Unterprogramm »testkug:« (Zeile 180) durchgeführt.

Wird keine Kugel gefunden, springt das Programm in die Routine »sky« (Zeile 172), in der die Hintergrundfarbe bestimmt wird. Andernfalls beginnt nun nach einer kleinen Vorberechnung die Bestimmung der Helligkeit des Kugelpunktes.

Dafür ist die Routine »hell:« zuständig. In ihr wird der Winkel zur Lichtquelle berechnet. Ist die Berechnung eines Schattens erforderlich, prüft das Programm, ob sich im Strahlenverlauf zur Lichtquelle eine andere Kugel befindet. In diesem Fall wird die Variable »fac« auf $^1/_3$ reduziert, was einer Abdunklung um 66 Prozent entspricht. Es werden zur Berechnung der Farbe eines Punktes auch Faktoren wie Grundhelligkeit (Background-Illumination) und Lampenfarbe mit einberechnet.

Ist die Farbe und Helligkeit eines Punktes bekannt, wird er auf den Bildschirm gebracht. Im Schwarzweißmodus erfolgt in dem Unterprogramm »set:« (Zeile 228) eine einfache Schwarzweißumrechnung und die Ausgabe mit dem PSET-Befehl. Im HAM-Modus ist dies schon aufwendiger: Die Routine »ham:« (Zeile 269) versucht die entsprechende Farbe aus der Grundpalette abzuleiten und setzt dann den Punkt an die entsprechende Stelle. Gelingt dies nicht, weil die Farbe des vorherigen Punktes zu stark abweicht, wird die neue Farbe in die Grundpalette mit aufgenommen.

Noch ein Wort zu den DATA-Zeilen:

Beim Experimentieren ist es sinnvoll mit wenigen Kugeln zu arbeiten, um die Rechenzeit zu verkürzen. Die mit REM (Zeile 32 und 33) gekennzeichneten Zeilen bilden zwei farbige Kugeln, die einen Schatten werfen. Hierzu müssen die REMs gelöscht und die Anzahl der Kugeln auf zwei reduziert werden.

Wir hoffen, Ihnen einen kleinen Einblick in die Programmierung eines Ray-Tracers gegeben zu haben. Dieses Programm ist mit Sicherheit ausbaufähig, um beispielsweise einen Boden einzufügen oder Glanzpunkte sichtbar zu machen.

Außerdem könnte das doch recht kurze Programm in Assembler umgesetzt werden (oder zumindest die rechenintensiven Funktionen). Auch ein kleiner Editor zur Positionierung der Lampen wäre denkbar. Also viel Spaß beim Tüfteln und Tracen! *ag*

```
79 KP   fl=.028*linse
80 wG   alt=-10 *degtorad                ' neigung up down
81 bw   az =0 *degtorad
82 hh   viewdir(0)=COS(az)*COS(alt)
83 ms   viewdir(1)=SIN(az)*COS(alt)
84 KJ   viewdir(2)=SIN(alt)
85 sC   uv(0)= SIN(az)
86 Xb   uv(1)=-COS(az)
87 rB   uv(2)=0
88 7Q   vv(0)=-COS(az)*SIN(alt)
89 H5   vv(1)=-SIN(az)*SIN(alt)
90 hB   vv(2)=COS(alt)
91 c8   wv(0)=viewdir(0)*fl+obspos(0)
92 sM   wv(1)=viewdir(1)*fl+obspos(1)
93 8a   wv(2)=viewdir(2)*fl+obspos(2)
94 DV   ' Background illumination
95 f5   illum(0)=.2
96 jA   illum(1)=.2
97 nF   illum(2)=.2
98 dx   lampfac=floatmax                      ' automatische blende
99 3T   FOR i%=0 TO anzkug%-1
100 6j2   sr(i%)=kugelrad(i%):sr(i%)=-sr(i%)*sr(i%)
101 v14     FOR k%=0 TO 2
102 Jn6       tp(k%)=kugelpos(i%,k%)-lichtpos(k%)
103 kp4     NEXT
104 cu      r=tp(0)*tp(0)+tp(1)*tp(1)+tp(2)*tp(2)
105 CB      r=SQR(r)-kugelrad(i%)
106 QX      rr=r*r
107 1r      FOR k%=0 TO 2
108 LF6       t=kugelfarb(i%,k%)*lichtfarb(k%)/rr
109 KW        IF t=0 THEN continue3
110 ik        t=(1-kugelfarb(i%,k%)*illum(k%))/t
111 dk        IF t<=0 THEN continue3
112 5A        IF t<lampfac THEN lampfac=t
113 Zw4     NEXT k%
114 pS      continue3:
115 Xs0 NEXT i%
116 il  FOR k%=0 TO 2:lichtfarb(k%)=lichtfarb(k%)*lampfac:NEXT
117 25  main:
118 ma  IF hamflag%=1 THEN GOSUB hamscreen ELSE GOSUB lores
119 OV  ' raytace den gesamten bildschirm
120 71  jj%=0
121 FN  back=0:back1=1/(ny%+10)
122 6S  FOR j%=0 TO ny%-1 STEP skip%
123 5x2   ii%=0
124 5w    y=(.5*ny%-j%)*py
125 J9    FOR k%=0 TO 2
126 rq3    y(k%)=y*vv(k%)+wv(k%)
127 8D2   NEXT
128 1Q    FOR i%=0 TO nx%-1 STEP skip%
129 ag3    IF (PEEK(mo&) AND 64)=0 THEN end1  '
           abbruch durch mausklick
130 5v     x=(i%-.5*nx%)*px
131 EO     t%=0
132 QG     FOR k%=0 TO 2
133 Sp4     tp(k%)=x*uv(k%)+y(k%)
134 hH      lin(t%)=obspos(k%)           : t%=t%+1
135 g3      lin(t%)=tp(k%)-obspos(k%)    : t%=t%+1
136 HM3    NEXT
137 wc     GOSUB ray
138 gN     IF hamflag%=1 THEN GOSUB ham ELSE GOSUB set
139 XR     ii%=ii%+1
140 LQ2   NEXT
141 mf    jj%=jj%+1
142 NSO NEXT
143 mg  ende:
144 ia  IF (PEEK(mo&) AND 64)<>0 THEN ende
145 cg  end1:
146 FO  IF hamflag%=1 THEN
147 dH1  IF mywindow&<>0 THEN CALL CloseWindow(mywindow&)
148 34   IF myscreen&<>0 THEN CALL CloseScreen(myscreen&)
149 LEO END IF
150 88  GOTO setup
151 sm  ende1:
152 6K  LIBRARY CLOSE
153 D8  END
154 7L  ray:
155 Sa  tmin=floatmax
156 TD  kugnah%=-1                              '
        suchen nach vorderster kugel
157 BT  FOR k%=0 TO anzkug%-1
158 ON2   GOSUB testkug
159 yI    IF result% AND t<tmin THEN tmin=t:kugnah%=k%
160 fk0 NEXT
161 FO  IF kugnah%=-1 THEN GOSUB sky:RETURN  '
        keine kugel gefunden
162 su  srad=1/kugelrad(kugnah%)
163 ku  t%=0
164 wm  FOR k%=0 TO 2
165 2y2   a=lin(t%)                : t%=t%+1
166 wy    pos1(k%)=a+lin(t%)*tmin : t%=t%+1
167 Mh    farb(k%)=kugelfarb(kugnah%,k%)
168 VF    normal(k%)=(pos1(k%)-kugelpos(kugnah%,k%))*srad
169 ot0 NEXT
```

```
1E  spi%=kugnah%:GOSUB hell
7j  RETURN
vK  sky:
sz  IF backgrflag%=0 THEN
g01  hell(0)=0:hell(1)=0:hell(2)=0
Q90 ELSE
o51  back=back1*j%
0z   hell(0)=back:hell(1)=back:hell(2)=1-back
oh0 END IF
Fr  RETURN
CS  testkug:
Wd  a=0:b=0:c=sr(k%)
3D  t%=0
K8  FOR tt%=0 TO 2
8c2   p=lin(t%)-kugelpos(k%,tt%) : t%=t%+1
Wv    q=lin(t%)                  : t%=t%+1
sr    a=q*q+a
YR    temp=q*p
vS    b=temp+temp+b
v1    c=p*p+c
9E0 NEXT
XF  d=b*b-4*a*c
4b  IF d<=0 THEN result%=0:RETURN
vF  d=SQR(d)
sL  t=-(b+d)/(a+a)
8f  IF t<minimal THEN t=(d-b)/(a+a)
N6  result%=t>minimal
X9  RETURN
PS  hell:
VL  FOR k%=0 TO 2
rd1  lp(k%)=lichtpos(k%)-pos1(k%)
ba   hell(k%)=illum(k%)*farb(k%)
LQ0 NEXT
Ta  cosi=lp(0)*normal(0)+lp(1)*normal(1)+lp(2)*normal(2)
w0  IF cosi<=0 THEN GOTO cont2
1e  fac=1
8V  IF schatflag%=0 THEN cont1
Sc  t%=0
eU  FOR k%=0 TO 2
4y1  lin(t%)=pos1(k%)    : t%=t%+1
xW   lin(t%)=lp(k%)      : t%=t%+1
UZ0 NEXT
4M  FOR k%=0 TO anzkug%-1
A61  IF k%<>spi% THEN
IH2   GOSUB testkug
cF    IF result% THEN fac=.3:GOTO cont1
QJ1  END IF
af0 NEXT
n5  cont1:
NX  r=lp(0)*lp(0)+lp(1)*lp(1)+lp(2)*lp(2)
UG  r=SQR(r)
oT  cosi=cosi/(r*r*r)
X1  cosi=cosi*fac
tj  FOR k%=0 TO 2
8Y1  hell(k%)=hell(k%)+cosi*farb(k%)*lichtfarb(k%)
in0 NEXT
1F  cont2:
1d  RETURN
DR  set:
G7  f=(hell(0)+hell(1)+hell(2))/3  ' einfache s/w umrechnung
4F  f=INT(15*f)
Or  PSET(ii%,jj%),f
61  RETURN
ll  lores:
KQ  CLS
wL  a=0:FOR t=0 TO 15:PALETTE t,a,a,a:a=a+1/16:NEXT
Wh  FOR t=0 TO 15:LINE(t*8,100)-(t*8+8,120),t,bf:NEXT
Bn  RETURN
hI  hamscreen:
Ui  map%(0)=&H20          ' oeffnen eines
                            Ham-Screens und Fenster
RY  map%(1)=&H30
QW  map%(2)=&H10
rG  FOR i%=3 TO 5:creg%(i%)=15:NEXT
ml  newscreen%(2)=320     'Width
5e  newscreen%(3)=256     'Height
S5  newscreen%(4)=6       'Depth
6Q  newscreen%(6)=&H800   'HAM
5i  newscreen%(7)=&HF     'CUSTOMSCREEN
vB  mywidth%=320
Vb  myheight%=256
Sd  newwindow%(2)=mywidth%
pz  newwindow%(3)=myheight%
wx  newwindow%(4)=&H1                    'DetailPen, BlockPen
44  POKE VARPTR(newwindow%(7)),&H1800 'BORDERLESS| ACTIVATE
f0  newwindow%(19)=mywidth%
QX  newwindow%(20)=myheight%
Eq  newwindow%(21)=mywidth%
aj  newwindow%(22)=myheight%
Fe  newwindow%(23)=&HF                   'CUSTOMSCREEN
W4  myscreen&=OpenScreen&(VARPTR(newscreen%(0)))
Ef  IF myscreen&=0 THEN PRINT "openscreen error": GOTO end1
10  POKE VARPTR(newwindow%(15)),myscreen&
Le  mywindow&=OpenWindow&(VARPTR(newwindow%(0)))
X1  IF mywindow&=0 THEN PRINT "openwindow error": GOTO end1
zt  viewport&=ViewPortAddress&(mywindow&)
31  rastport&=PEEKL(mywindow&+50)
vc  FOR i%=0 TO 31:CALL SetRGB4(viewport&,i%,0,0,0):NEXT
Sq  CALL SetRGB4(viewport&,1,15,15,15)
gI  RETURN
sk  ham:
eU  FOR k%=0 TO 2
HU2   pix%(k%)=16*hell(k%)
JL    IF pix%(k%)>15 THEN pix%(k%)=15
UZ0 NEXT
zp  IF ii%<>0 THEN
fb2   GOSUB coldist
yr    IF dif%<>0 THEN
NT4     GOSUB nearestp
zP      IF dif2%<dif% GOTO reg
RK2   END IF
ub    id%=0: maxdif%=0
pf    FOR k%=0 TO 2
xC4     dif%=ABS(pix%(k%)-prevpix%(k%))
Mn      IF dif%>maxdif% THEN maxdif%=dif%:id%=k%
fk2   NEXT
kv    pen%=map%(id%)+pix%(id%):prevpix%(id%)=pix%(id%)
Dw0 ELSE
Xd2   GOSUB nearestp
JJ    reg:
up    pen3%=pen%*3
yo    FOR k%=0 TO 2
KW4     prevpix%(k%)=creg%(pen3%+k%)
ns2   NEXT
fY0 END IF
RF  CALL SetAPen(rastport&,pen%)
x5  CALL WritePixel(rastport&,ii%,jj%)
8k  RETURN
8p  nearestp:
MH  dif2%=32000
GZ  FOR t%=0 TO hamcol%-1
Wk2   GOSUB coldist2
I6    IF d%<dif2% THEN dif2%=d%: pen%=t%
x20 NEXT
so  IF dif2%>th% AND hamcol%<16 THEN
7x2   nall%=3*hamcol%
Ao    FOR t%=0 TO 2:creg%(nall%+t%)=pix%(t%):NEXT
tn    CALL SetRGB4(viewport&,hamcol%,pix%(0),pix%(1),pix%(2))
cl    pen%=hamcol%: hamcol%=hamcol%+1
rx    dif2%=0
vo0 END IF
My  RETURN
sx  coldist:
Uz  r%=0:m%=0
LB  FOR k%=0 TO 2
G22   d%=pix%(k%)-prevpix%(k%)
hg    IF d%<0 THEN d%=-d%
v9    r%=r%+d%
90    IF d%>m% THEN m%=d%
DI0 NEXT
1A  dif%=r%-m%
W8  RETURN
cz  coldist2:
Rp  d%=0:ihelp%=t%*3
VL  FOR k%=0 TO 2
Ps2   d1%=pix%(k%)-creg%(k%+ihelp%)
p8    IF d1%<0 THEN d1%=-d1%
gj    d%=d%+d1%
MR0 NEXT
eG  RETURN
```


Listing 1. Der Ray-Tracer lädt zum Erweitern und Experimentieren ein

AMIGA Markt&Technik SOFTWARE EXTRA

Software zum Taschengeldpreis

Jedes Paket nur DM 49,–*

Grafik

Amiga Extra Nr. 1: Grafik I
Drei Programme, die die außergewöhnlichen Grafikfähigkeiten des Amiga nutzen!
Bestell-Nr. 38708

Amiga Extra Nr. 4: Grafik II
Spielerisch Bobs erzeugen. IFF-Bilder werden zu Bobs und Images. Generieren von animierten Icons. Booter: par excellence.
Bestell-Nr. 38725

Tools

Amiga Extra Nr. 15: Tools
Wizard: Schnelles Auffinden von Files. Common: Leistungsfähiges Monitorprogramm. BootRAM-Disk: resetfeste RAM-Disk.
Bestell-Nr. 38782

Spiele

Amiga Extra Nr. 12: Spiele
Highway 42: Als Kurier auf dem Planeten Cervezia. Warlords: Ein Brettspiel für taktisch geschickte Spieler. Zargon: Joystick-Action
Bestell-Nr. 38769

Amiga Extra Nr. 3: Spiele
Bliff: Eine ausgeklügelte Variante des Billards. Quadriga: Ein Spiel für Denker, angelehnt an »Vier gewinnt«. Wikinger I: ein Strategiespiel.
Bestell-Nr. 38724

Amiga Extra Nr. 13: Regnum
Regnum ist Ihr Königreich in einer imaginären Welt. Die Amiga-Maus dient Ihnen als Zepter. Ihre Aufgabe: Sichern und vergrößern Sie Ihren Besitz.
Bestell-Nr. 38781

Musik

Amiga Extra Nr. 6: Audio Worx
Ihr privates Sampling-Studio.
Bestell-Nr. 38748

Amiga Extra Nr. 9: Sonix-Hitkiste
Tolle, in Sonix editierbare und digitalisierte Geräusche und Effekte für eigene Musikstücke.
Bestell-Nr. 38753

Anwendungen und Utilities

Amiga Extra Nr. 2: Disk Utilities I
Disk-Ed V6, Select Copy, D Copy II, Check, Bootgirl Plus. Mit einem Super-Diskeditor.
Bestell-Nr. 38726

Amiga Extra Nr. 10: Disk-Utilities II
DIMO: Diskettenmonitor. Recover II: Datenrettung. TUC – The Ultimate Cruncher: Dateien extrem komprimieren.
Bestell-Nr. 38766

Amiga Extra Nr. 14: MenuMind 1.0
MenuMind bietet Ihnen eine menügesteuerte, grafische Programmierumgebung, die den CLI völlig ersetzt.
Bestell-Nr. 38771

Amiga Extra Nr. 11: Karteikasten
Finden Sie sich in Ihrem Diskettenbestand nicht mehr zurecht? Oder, oder, oder... Mit Dateiverwaltungen werden Ihre Probleme gelöst.
Bestell-Nr. 38768

Spielend lernen!

Amiga Extra Nr. 7: Erdkunde I
Die Reihe »Spielend lernen« verknüpft das Begeisternde des Amiga mit dem Nützlichen. Stupide Paukerei wird durch Kurzweil ersetzt.
Bestell-Nr. 38774

Amiga Extra Nr. 16: Erdkunde II
Spielend lernen! Vereinigte Staaten von Amerika. Interaktives Lernprogramm für alle ab 12 Jahren, mit Übungskurs und Quiz.
Bestell-Nr. 38776

Amiga Extra Nr. 8: Englisch I
»Englisch I« vermittelt Ihnen Grundkenntnisse der englischen Sprache.
Bestell-Nr. 38775

Amiga Extra Nr. 17: Mathematik I (Geometrie)
»Mathematik I« vermittelt Ihnen die Grundlagen der Geometrie bis hin zur sphärischen Trigonometrie.
Bestell-Nr. 38777

Amiga Extra Nr. 18: Mathematik II (Algebra)
vermittelt Ihnen die Grundlagen der Algebra, die die Voraussetzung für die gesamte weiterführende Mathematik sind.
Bestell-Nr. 38778

Amiga Extra Nr. 20: Mathematik III
Bruchzahlen werden spielerisch durch Beispielaufgaben geübt, vertieft und erklärt. Dannach ist Bruchrechnen für Sie keine unbekannte Wissenschaft mehr.
Bestell-Nr. 38786

Amiga Extra Nr. 19: Physik I
Grundlagen der Mechanik, der Wärmelehre und der Optik. Animationen und Soundeffekte erhöhen die Verständlichkeit und die Lerneffizienz.
Bestell-Nr. 38779

Amiga Extra Nr. 21: Deutsch I (Grammatik)
Erster Einblick in die deutsche Sprache. Neben geschichtlichen Daten werden Wortarten behandelt. Schwerpunkte: Verben und Substantive.
Bestell-Nr. 38787

*Unverbindliche Preisempfehlung

2210/005

Markt&Technik-Bücher und -Software erhalten Sie bei Ihrem Buchhändler, in Computer-Fachgeschäften und in den Fachabteilungen der Warenhäuser

Markt&Technik
Zeitschriften · Bücher
Software · Schulung